

# નિવેદન

આપણા દેશી ભાષાના સાહિત્યની અભિવૃદ્ધિ કરવાના સદ્દેશથી કે. શ્રીમંત પતિતપાવન મહારાજ સાહેબ શ્રી સયાજીરાવ ગાયકવાડ ત્રીજા, સેનાપ્તાસખેય, સમશેર બહાદુર, જી. સી. એસ. આઈ., જી. સી. આઈ. ઇ., એલ. એલ. ડી. એઓશ્રીએ કૃપાવંત યદ્ય ખેલખ રૂપિયાની જે રકમ અનામત મૂકેલી છે તેના વ્યાજમાંથી, “શ્રી સયાજી સાહિત્યમાળા” રૂપે ત્રિવિધ વિષયોને લગતા પુસ્તકો તૈયાર કરાવવામાં આવે છે.

તદનુસાર “જીવન અને વિજ્ઞાન” નામનું પુસ્તક ર. ડૉ. રમણિક કે. ત્રિવેદી, એમ. એસસી., ડી. એમ્મી (કાન્સ) તથા રા. ભાઈલાલ મ. કોઠારી, એમ. એ એમ્મી પાસે તૈયાર કરાવવામાં આવેલું તેને ઉક્ત માળામા ૨૬૪મા પુષ્પરૂપે આથી પ્રસિદ્ધ કરવામાં આવે છે

ભાષાતરશાખા, પ્રાચ્યવિદ્યામંદિર, વડોદરા, તા ૨૦-૧૧-૩૬	} ભા. મ. કોઠારી } ભાષાતર મંદળીશ	{ જ્યો. મા. મહેતા, વિદ્યાધિકારી, વડોદરા રાજ્ય.
--	------------------------------------	--

ગુજરાતના

વૈજ્ઞાનિક જયોતિર્ધર

પ્રો. ડૉ. કે. જી. નાયક  
ની

પ્રેરણાના પ્રતીક રૂપે

## પરિચય

વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિએ ઉપજાવેલાં તોફાનોથી જગત આજે ધાકી ગયું છે. સામાન્ય માણસને તો વિજ્ઞાનમાં શહેરી જીવનનાં અનેકવિધ દર્દો, અકસ્માતોની પરંપરા, વિવિધ નવા રોગોનો ઉદ્ભવ, આજનું વધી ગયેલું મૃત્યુપ્રમાણ, ખૂતખાર જંગો અને માનવજીવનને હેરાનપરેશાન બનાવી દેતાં બળો જ દેખાય છે. આજે જાણે એમ લાગે છે કે, વિજ્ઞાન જીવનમાં ઉપજ્યું જ ન હોત તો જીવન કેટલું સુખી હોત ! આવી મનોઃશાવાળી આમ જનતા સાથે “જીવન અને વિજ્ઞાન” રજૂ કરવું એ કેવળ માનવ-દર્દોની હાંસી કરવા જેવું લેખાય. આ તો પહેલી અને ઉપલક્ષિયા દષ્ટિએ દેખાતી વાત; પરંતુ વિજ્ઞાનની એક બીજી બાજુ પણ તપાસવા જેવી છે. વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિને સહાનુભૂતિપૂર્વક જોવામાં આવે, તેનાં પ્રેરક બળોનું સફળ નિરીક્ષણ કરવામાં આવે, અને જીવનમાં મંપૂર્ણ રીતે ઓતપ્રોત થઈ ગયેલી તેની પ્રગતિનો તાગ માપવાનો પ્રયત્ન થાય તો જરૂર એમ લાગે કે જીવન અને વિજ્ઞાનનો સંબંધ છેક તોડી નાખવા જેવો નથી. એ સંબંધ જેવો છે તેવો જ દર્શાવવાનો આ પ્રયત્ન છે.

શિક્ષણશાસ્ત્રીઓએ સ્વીકાર્યું છે કે, જીવનને સમૃદ્ધ બનાવવામાં વિજ્ઞાનનો અભ્યાસ ધણો જ ઉપયોગી છે. આથી વિજ્ઞાનના વિષયો પાશ્ચાત્ય દેશોમાં માધ્યમિક તેમજ ઉચ્ચ શિક્ષણમાં અગત્યનો ભાગ લઈ રહ્યા છે. એટલું જ નહિ, પરંતુ પ્રૌઢ નાગરિક શિક્ષણમાં પણ વિજ્ઞાનવિષયક વિગતો તેને વધારે રસમય બનાવવામાં ઠીકઠીક ફાળો આપી રહે છે. યુવાવસ્થાએ પહોંચતા દરેક નાગરિકે પોતાની આસપાસ ઊભરાતા ભૌતિક વ્યક્તિકરો શુદ્ધિપૂર્વક સમજવાનો પ્રયત્ન કરવો જોઈએ; અને આવી રીતે મેળવેલી તાલીમનો ઉપયોગ તેણે કુટુંબની અને પોતાના જીવનની વ્યવહારિક ગૂંચો ઉકેલવામાં કરવો જોઈએ.

વળી વિજ્ઞાનવિષયક કુતૂહળવૃત્તિ જન્મે તો જ નાગરિક જીવનમાં એક પ્રકારની સમૃદ્ધિ વ્યાપક બની જાય. વિજ્ઞાનની વિગતો વિષેની માહિતી ક્યાંથી મેળવવી? વિવિધ વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિઓ કેવી રીતે મોજાઈ છે? જાતજાતના ધંધામાં વિજ્ઞાન કયો ભાગ લઈ રહ્યો છે? વિજ્ઞાન પ્રવૃત્તિનો હેતુ શું છે? તેનું લક્ષ્ય શું? આ બધા પ્રશ્નોના શુદ્ધિપૂર્વક યોગ્યતા ઉત્તરો આજની ઊગતી પેઢીને મળવા જ જોઈએ. આવા જ્ઞાનના પરિણામે જીવન અને તે દુસ્તી જેના પર અવલંબે છે તે બાબતોની નૈસર્ગિક જિજ્ઞાસા સંતોષાય. વળી, પ્રકૃતિના બધા ઉપર અધિકાર જમાવી માનવ પ્રગતિ માટે તેમનું સંયોજન કેવી રીતે કરવું તે જાણવાની અભીપ્સા પણ આથી પોષાય. આ દૃષ્ટિએ જોતા, જેના વાચનથી અત્યંત ઉપયોગી સામાજિક દૃષ્ટિ કેળવાય, જેનાથી શ્રદ્ધામય નિષ્ક્રિયતાઓ જમીન દોસ્ત થાય, અને જેનાથી વિજ્ઞાન માટે ચિરસ્થાયી રસ જાગ્રત થાય એવા સાહિત્યની આવશ્યકતા આજના યૌવનની તાલીમમાં રહે છે જ એ સૌ કોઈ સ્વીકારશે.

યુરોપ અને અમેરિકાના દેશોમાં તો લોકજોગ્ય શૈલીમાં લખાયેલાં વિજ્ઞાનનાં મધ્યાનંધ પુસ્તકો આજે પ્રસિદ્ધ થઈ રહ્યાં છે. આપણા

ગુજરાતી સાહિત્યમાં આ જાતનાં પુસ્તકોની ખોટ છે, એ સ્વીકારવું જ પડશે. એ ખોટ પૂરી પાડવા માટે વિજ્ઞાન વિષે લોકભ્રમો શૈલીમાં સંખ્યાબંધ પુસ્તકો પ્રસિદ્ધ થવાની જરૂર છે. આ પુસ્તક તે દિશામાં એક આહોપાતળો પ્રયાસ છે.

“જીવન અને વિજ્ઞાન”માં સાંકળેલા વિષયોનું ચાર વિભાગમાં વર્ગીકરણ કર્યું છે. પ્રથમ વિભાગ વિજ્ઞાનની પશ્ચાદ્ભૂ રચે છે. તેના પર બીજા વિભાગમાં વ્યક્તિજીવનને સ્પર્શતી વિજ્ઞાનની વિગતોનું રેખાચિત્ર દોર્યું છે. ત્રીજા વિભાગમાં સમાજજીવનમાં ઓતપ્રોત થયેલી વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિનો આહો ખ્યાલ આપ્યો છે. ચોથા વિભાગમાં અણુકેલ વૈજ્ઞાનિક પ્રશ્નોની ચર્ચા કરી છે. આ પ્રશ્નો ઘણીવાર વૈજ્ઞાનિકને મૂંઝવે છે, તો કાઠવાર એની સામે માનવખળનું ભાવિ ચિત્ર રચી કરી તેનામાં અવનવો ઉત્સાહ પણ પ્રેરે છે.

“જીવન અને વિજ્ઞાન”માં વિવરણ કરેલી વિજ્ઞાનની વિગતો માત્ર રૂપરેખાઓ જેવી જ છે. આ દરેક વિષય ઉપર સ્વતંત્ર પુસ્તકો લખી શકાય એમ છે; પરંતુ જનતાને આ પુસ્તક સ્વીકાર્યું અને એ હેતુથી અમે ઊંડા પાણીમાં ઊતર્યા નથી. અહીં એક વાતની સ્પષ્ટતા કરવાની જરૂર છે કે, વિજ્ઞાનના નિષ્ણાતોને આર્માંથી કશું જ નવું મળવાનું નથી, વાચકને વિજ્ઞાન માટે જરા જેટલો ય રસ જાગે તો પણ આ પુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરવાનો હેતુ સફળ થયો ગણાશે. વિજ્ઞાનના નિષ્ણાતો અને વાચનના રસીયાઓ તરફથી “જીવન અને વિજ્ઞાન” વિષે જે કાંઈ સૂચનાઓ આવશે તે સૌ અમે સાભાર સ્વીકારીશું; અને પુસ્તકને બીજી આવૃત્તિ પ્રસિદ્ધ કરવા જેટલો આદર મળશે તો તેમાં એ સર્વનો સમુચિત ઉપયોગ કરીશું.

શ્રી. પ્રા. અતિસુખશંકર કે. ત્રિવેદી, ( વડોદરા કોલેજ ) જેવા વડીલો તથા શ્રી. વિજયરાય વૈદ્ય તથા શ્રી. ચતુરભાઈ પટેલ જેવા

પ્રાધ્યાપક મિત્રોએ “ જીવન અને વિજ્ઞાન ” ની રચનામાં રસ લઈ જે ઉપયોગી અને માર્ગદર્શક સચ્ચતા કર્યા છે તે માટે અમે તેમનો આભાર માનીએ છીએ.

“ જીવન અને વિજ્ઞાન ”ની રચનામાં મહાન હુર્ષ પાશ્વર, જેનર લિસ્ટર, સ્ટીવન્સન અને ગ્રોસ્વેલર જેવો વૈજ્ઞાનિકોનાં જીવનકાર્યોથી અમને પ્રેરણા મળી છે, જીવનને વધારે સુખમય બનાવવાના પ્રયત્નોમાં શહીદ થઈ ગયેલાઓની યશગાથાઓ, અને રોગ તથા મૃત્યુ સામેના મંઝામમાં ગોઠવાયેલા વૈજ્ઞાનિકોની હારમાંના અનેક અગ્નિ સૈનિકોની કુરબાનીની સ્મૃતિઓ અમને બળદાયક થઈ પડી છે. એ નક્ષુદર્શનના પ્રતીક રૂપે “ જીવન અને વિજ્ઞાન ” પ્રસિદ્ધિ પામે છે.

વડોદરા,  
તા. ૩૧-૧૦-૩૬

રમણિક કે. ત્રિવેદી  
ભાઈલાલ પ્ર. કોઠારી

# વિષયાનુક્રમણી

૫૪ સંખ્યા

વિભાગ ૧ લો : સામાન્ય

૧ જીવન અને વિજ્ઞાન ૧-૭

વિજ્ઞાન પ્રવૃત્તિનો આરંભ—જીવનનું મુખ્ય અળ વિજ્ઞાન—  
વિજ્ઞાન અને જીવનક્રાન્તિ—વિજ્ઞાન અને સંસ્કાર.

૨ વિજ્ઞાનનું કાર્યક્ષેત્ર ૮-૨૦

વિજ્ઞાનનો વિકાસ—જીવશાસ્ત્ર—ભૂસ્તરવિદ્યા—પદાર્થ  
વિજ્ઞાન—રસાયણશાસ્ત્ર—શરીરશાસ્ત્ર—ખગોળવિદ્યા

૩ વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિ ૨૧-૨૮

વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિની નિર્માળતા—વૈજ્ઞાનિક તાલીમ—વાસ્તવ-  
દર્શી મનોદશા—ગણતંત્રીકાલ ગ અને નવસંજન.

૪ કીમિયાગર ૨૯-૩૬

કીમિયાગર—એક રહસ્યમય પાત્ર—રસાયણશાસ્ત્રની  
પ્રાગંભિક અવસ્થા—કીમિયાનો યુગ—કીમિયાગરની  
વિચારસરણી—કીમિયો અને અમરત.

૫ જીવન—રાસાયણિક દષ્ટિએ ૪૦-૫૨

શાશ્વત પ્રજ્ઞ—જીવનનું વ્યક્તિકરણ—પ્રાણીનો જન્મ—  
પોષણ એ રાસાયણિક ક્રિયા જ છે—રૂપાંતર એ જીવનક્રમ  
છે—વૃદ્ધિની રાસાયણિક ક્રિયા—શારીરિક ક્રિયાઓનું નિયંત્રણ  
—જીવનનું એકીકરણ શક્ય છે ?

વિભાગ ૨ જો : વ્યક્તિગત જીવન અને વિજ્ઞાન

૬ શરીર તંત્રનું વિજ્ઞાન

૫૩-૬૩

માનવશરીર શું છે?—શરીરયંત્રના વિવિધ તંત્રો—  
અસ્થિતંત્ર—સ્નાયુતંત્ર—શ્વસનતંત્ર—રક્તાભિસરણ તંત્ર—  
પચનતંત્ર—ઉત્સર્ગતંત્ર—મજ્જાતંત્ર—જીવનરસ અચિત તંત્ર

૭ આરોગ્ય અને વિજ્ઞાન

૬૪-૭૨

આરોગ્યવિધાનો ઇતિહાસ—આજના મંજેગો અને  
આરોગ્યના પ્રશ્નો—આરોગ્ય અને વ્યક્તિની ફરજો—રોગ  
સહિષ્ણુતા—વશપદ પદાગત નિર્બળતાઓ—આરોગ્ય  
વિજ્ઞાનની સફળતા

૮ પોષણ—વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ

૭૩-૮૫

શરીરને પોષણની આવશ્યકતા—પોષણ સામગ્રીનું વર્ગી-  
કરણ—પોષણ સામગ્રી કેવી રીતે વાપરી શકાય?—સમપ્રમાણ  
પોષણ પ્રથા—ખોરાક બગાડવાના કારણો—ખોરાકનો મંદબ-  
ખોરાક અને જીવનશક્તિ—જીવનકો—પોષણ અને જીવન  
ગતિ અચિત તંત્ર—પોષણ વિષયક કાંતિ

વિભાગ ૩ જો : નાગરિક જીવન અને વિજ્ઞાન

૯ ગૃહરચના અને વિજ્ઞાન

૮૮-૯

ગૃહ—માનવનું આશ્રયસ્થાન—આધુનિક ગૃહરચનાના  
સામગ્રી—ગૃહરચનામાં મનુષ્ય સ્થાન—રંગ અને રોગ  
પ્રતિકાર—પ્રમાણ યોગના—વીજન—ગૃહરચના અને જળ  
નિર્વાહ—ગૃહરચના અને વૈજ્ઞાનિક શાસ્ત્રસાધકતા

૧૦ વસ્ત્રવિજ્ઞાન

૯૯-૧૧

શરીરનું ક્ષણ અને પશ્ચિમીય—તાંત્રિક વસ્ત્રો—પોશાક



અને વૈજ્ઞાનિક આયોજન-રેશમ-ઊન-ખનાવળ તાંતવ  
રેપાઓ-પોપાક અને રંગવૈવિધ્ય-વસ્ત્રવિજ્ઞાનની પ્રગતિ

## ૧૧ વાહન વ્યવહાર અને વિજ્ઞાન ૧૧૧-૧૨૪

પૂર્વજોની વાહનપ્રવૃત્તિ-વાહનપ્રવૃત્તિનો વિકાસ-વાહન  
પ્રવૃત્તિ અને માર્ગો-વાહનશક્તિ અને વિજ્ઞાન-વાહન-  
રચનાની સામગ્રી-જળમાર્ગનો વાહનવ્યવહાર-માનવ-  
મહત્ત્વાકાંક્ષા અને આધુનિક વાહનપ્રવૃત્તિ

## ૧૨ નાગરિકતા અને વિજ્ઞાન ૧૨૫-૧૩૬

સંઘજીવનના સ્વક્ષણો-સઘજીવન અને ધર્મભાવના-સઘ  
જીવનમાં પ્રવર્તતું નવું જળ-વિજ્ઞાન અને વ્યક્તિગત  
સુધકતા-સ્વચ્છ મંત્રેગો અને નાગરિક જીવન-નાગરિકતા  
અને પ્રજાસિક્ષકાલગ-સંઘજીવન અને વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ  
આર્થિક પુનર્રચના-વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ શુભેચ્છાની મનોદશા  
અને નાગરિક જીવન

## ૧૩ જ્ઞાનપ્રચાર અને વિજ્ઞાન ૧૩૭-૧૫૦

જ્ઞાનપ્રચારનાં બે અંગો-લેખનસામગ્રી અને વિજ્ઞાન-  
શાહી અને વિજ્ઞાન-મુદ્રણકળા અને જ્ઞાનપ્રચારની ચિત્રાત્મક  
પ્રવૃત્તિ-ચલચિત્રો અને જ્ઞાનપ્રચાર-વિચારોનો તાત્કાલિક  
પ્રચાર-ટેલિફોન-ટેલિગ્રાફ-રેડિયો-ટેલિવિઝન - માનવતા  
અને જ્ઞાનપ્રચાર

## ૧૪ રોગ-પ્રતિકાર ૧૫૧-૧૬૩

દુખની ચેતના અને રોગ-પ્રતિકાર-રોગપ્રતિકારની  
પ્રાચીન પદ્ધતિઓ-હિત્સર્ગત્રના રોગોનો પ્રતિકાર-  
શ્વસનત્રના રોગોનું નિવારણ-વિજ્ઞાન અને રક્તાલિસરણ

## શુદ્ધિપત્રક

---

પૃષ્ઠ	પદ્ધતિ	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૩	૪	તમસોડમા	તમસોમા
૭	૯	ગ્સપ્રચૂર	ગ્સપ્રચુર
૨૪	૯	પ્રયોજનને યર્થ	પ્રયોજનને વશ યર્થ
૨૫	૯	છાંચ	( વાચપુ* નહિ )
૨૬	૪	યાતાઓ	યાતનાઓ
૨૬	ટીપ નં. ૨	યોગાપ્રત્મક	પ્રયોગાત્મક
૨૯	૧૩	સૈવ	મદૈવ
૩૩	૩	સુવાસિક	સુવાસિત
૭૧	૮	કથુ*	થયુ
૧૦	૬-૭	શકાય એવા	શકાય એવા
૮૮	૧૦	આપણા	આપણા
૯૩	૫	Lacquer	l acquer
૧૧૧	૩	અરિથ	બારિથ
૧૯૨	૬	સંબંધી	મેમ્બે
૨૨૫	૨૧	તપાસવામાં	તપાવવામાં

## જીવન અને વિજ્ઞાન

### વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિનો આરંભ

ન્યારથી માનવની બુદ્ધિ વિકાસની અમુક કક્ષાએ પહોંચી, ન્યારથી તેનામાં વિચાર કરવાની શક્તિ આવી, ન્યારથી તેનામાં આસપાસ ઉભરાતા સંબંધોને સમજવાની કુતૂહળવૃત્તિ જન્મત થઈ, ત્યારથી તેનામાં વસ્તુઓ સળ પેતુ જ્ઞાન મેળવવાની જિજ્ઞાસા ઉદ્ભવી જીવનની પ્રારંભિક અવસ્થાથી તે આજ મુધીના માનવના આ દિશામાં થયેલા પ્રયત્નોનો સચય—જીવન ના ભૌતિક વ્યતિકરો<sup>૧</sup> સમજવાના પ્રયત્નોની હારમાળા—એટલે વિજ્ઞાન આમ વિજ્ઞાન એ જીવનમાંથી ઉદ્ભવતી માનવીની અદ્યમ્ય જિજ્ઞાસાનો પરિપાક બની રહે છે

જીવનની પ્રારંભિક અવસ્થામાં આપણા પૂર્વજોએ એમના તપોવનોમાંથી વહી જતા ઝરણાનો કલધવનિ સાલજ્યો હશે, અને એમણે એ વહેણના અને કલધવનિના કારણે સમજવાનો પ્રયત્ન કર્યો હશે, તેમની આસપાસની વનરાજિઓમાં વસતા

કેટલાંય સવારો અને કેટલીય રાતો એણે આમ ગાળ્યાં હશે. એનાં ચિંતન અને પ્રયોગોને પરિણામે દુનિયા પલટાવી નાખતો એક યુગ પ્રવર્ત્યો. વરાળયંત્રના યુગની વ્યક્તિજીવન ઉપર, અને જગતની સમૃદ્ધિ ઉપર, કેટલી મોટી અસર થઈ છે ?

ત્રીજું ચિત્ર એક પિતાનું ખડું યાચ છે. પુત્રના શરીરમાં પ્રયોગને ખાતર રમી મૂકનાર, એ વીર જેનર.<sup>૧</sup> એની શોધ-ખોળો પછી-પુત્રના બલિદાન પછી-આજે વૈદ્યકશાસ્ત્ર કેટલું સચોટ બન્યું છે ? આજની અમોઘ વૈદ્યકપ્રણાલિકા અને અચૂક શસ્ત્રક્રિયાની પ્રગતિ પાછળ તો કેટલાય વાગ્બટો,<sup>૨</sup> નાગાર્જુનો,<sup>૩</sup> પેરાસેલ્સસો,<sup>૪</sup> લિસ્ટરો<sup>૫</sup> અને પાશ્ચરોની<sup>૬</sup> પ્રયોગ-શાળાઓનાં ચિત્રો ડાકિયાં કરતાં જિલાં છે.

મૈકાઓની વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિથી અજ્ઞાનભરેલી પ્રણાલિકાઓ તૂટી છે, અને જીવનમાં નવીન પ્રણાલિકાઓ ઉદ્ભવી છે. સેંકડો વર્ષોથી સાચવી રાખેલાં અને અજ્ઞાનપડીકે બંધાયેલાં વહેમોનાં

૧. જેનર      આ પાશ્ચાત્ય વૈદ્યાનિક શીતળાના રોગમાંથી બચવાને રમી રોધી કાઢી હતી.
૨. વાગ્બટ    આતમા સૈકા પહેલાંનો હિંદી વૈદ્યકશાસ્ત્રી.
૩. નાગાર્જુન    અગિયારમા મૈકાનો હિંદી રસાયણશાસ્ત્રી.
૪. પેરાસેલ્સસ    ચૌદમી સદીનો મધ્ય યુરોપનો કીમિયાગર અને દ્રવ્યશાસ્ત્ર.
૫. લિસ્ટર    આધુનિક શસ્ત્રક્રિયાને દુઃખરહિત બનાવવામાં આ પાશ્ચાત્ય વૈદ્યાનિકની શોધખોળો ખૂબ સફળ નીવડી છે.
૬. પાશ્ચર    મહાન ફ્રેંચ વૈદ્યાનિક જેનું નામ શસ્ત્રક્રિયા અને વૈદ્યક-રાજના ક્ષેત્રમાં અમર થઈ ગયું છે.

તૂટ છૂટી પડ્યાં છે, વ્યક્તિને પ્રિય થઈ પડેલી માન્યતાઓ, અને પોતાના અજ્ઞાને બાંધેલી સીમાઓ, વિજ્ઞાને તોડી નાખી છે. જીવનમાં પ્રાપ્ત થતાં અનુભવવહેણોને બધિયાર બનાવી દેતી કેટલીય જીવનવાણી પાળો આજે તૂટી ગઈ છે, અને જીવન ફરીથી સ્વતંત્ર વહેતું, પારદર્શક ઝરણું બની ગયું છે. આમ વિજ્ઞાને જીવનમાં ક્રાન્તિ જન્માવી છે. એ ક્રાન્તિ વિના જીવન નો વિકાસ અને તેની ઉત્ક્રાન્તિ કેટલાં ઓછાં હોત ? જીવન કેટલું કગાળ અને પાગળું લાગત ?

### વિજ્ઞાન અને જીવનક્રાન્તિ

વિજ્ઞાને જીવનને ઝડપી લેતી અને તેનો હ્રાસ કરતી અનારોગ્યભરી જીવનપ્રણાલિકા દૂર કરી આપણને આરોગ્યપૂર્ણ, નવોદ્ભાસભરી નૂતન જીવનપ્રણાલિકા સમર્પી; વિજ્ઞાને વ્યક્તિ ભાનની ચેતનાની ફૂંક મારી સામાજિક આવરણો દૂર કર્યાં, કારણ સ્વતંત્ર જીવન જીવવાની તરકીબો આપણા પૂર્વજો કરતા આજે આપણને વધુ મુસાધ્ય છે. વિજ્ઞાને ગંદી શેરીઓ, અસ્વચ્છ ધોરી રસ્તા તથા ધૂળભર્યાં વાહનોને બદલે આપણને સુરેખ, સ્વચ્છ અને સૌખ્યવર્ધક રાજમાર્ગો આપ્યા, વ્યક્તિગત પહેરવેશના પૂર્વગ્રહો, અને તેમની મર્યાદાઓ દૂર કરી, યથેચ્છ નવોદ્ભાસભરી વસ્ત્રપરિધાન રીતિ સાધ્ય કરી, તેમજ વ્યક્તિજીવનને જીવવાની સક્રિય દૃષ્ટિને બદલે એક નવીન અને તાઝગીભરી દૃષ્ટિ આપી. વિજ્ઞાને આપણા સમસ્ત વ્યક્તિજીવનમાં એક અતિ ઉપયોગી ક્રાન્તિ આણી.

પારસમણિની જેમ વિજ્ઞાને જીવનને ઝડકી તેની દરેક

પ્રવૃત્તિમાં ઓપ આણ્યો છે. આજની ગૃહવ્યવસ્થા, વ્યવહાર-વ્યવસ્થા, વાહનવ્યવસ્થા અને પ્રવાસવ્યવસ્થા, તેમજ આજની સમગ્ર જ્ઞાનપ્રચાર પ્રવૃત્તિને વિજ્ઞાનનો સ્પર્શ થયો છે; અને જોની અસર અત્યંત વેધક રીતે આપણા દૈનિક જીવનમાં થયા વિના રહેતી નથી.

વિજ્ઞાને આપણા આજના જ્ઞાનની સીમાઓ ખૂબ વિસ્તારી છે. ખગોળશાસ્ત્રીઓના મતે તો પચાસ વરસ પહેલાં હાલુ તે કરતાં આજે વિશ્વ વધારે વિસ્તારવાળું બન્યું છે. આજે વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિને લીધે આપણી દૃષ્ટિ વધારે વેધક અને સર્વગ્રાહી બની છે. પરમસત્યને<sup>૧</sup> સમજવાના આપણા પ્રયત્નોની દૃષ્ટિ પણ હવે બદલાવા માંડી છે. જ્ઞાનની સીમાઓ વ્યક્તિગત માન્યતાઓ કે અમુક જ વ્યક્તિએ નિશ્ચિત કરેલી વિચાર પ્રણાલિકાઓને ભેદી આપમેળે આગળ વધતી જાય છે; અને એમાં પૂર્વગ્રહોને કે પ્રિય લાગતાં મતવ્યોને અવકાશ રહેતો નથી. રહે છે માત્ર એકજ લાવના, અને તે એ કે વૈજ્ઞાનિક આર્પદૃષ્ટિએ<sup>૨</sup> વાસ્તવિકતા<sup>૩</sup> જોવી.

### વિજ્ઞાન અને સંસ્કાર

જીવનનાં અને જગતનાં પ્રેરક બળો પરખ્યા વિના કેાઈ પણ પ્રભતા જીવનનો સાંસ્કારિક વિકાસ થતો નથી. આ બળોને મારી રીતે સમજવાને વિજ્ઞાન એક અપરિહાર્ય<sup>૪</sup> કરણ<sup>૫</sup> છે.

- 
૧. પરમસત્ય : Ultimate Reality. ૨. આર્પદૃષ્ટિ : સત્યદર્શી દૃષ્ટિ.  
૩. વાસ્તવિકતા : Reality. ૪. અપરિહાર્ય : Indispensable.  
૫. કરણ : સાધન; Instrument. ૬. વિસંવાદિતા : Disharmony.

વિજ્ઞાન અને સંસ્કાર એકબીજા સાથે સંકળાયેલાં છે. આજે પ્રત્યેક વ્યક્તિ સ્વીકારશે કે વિજ્ઞાન માત્ર જ્ઞાન અને પાંડિત્ય માટે જ નથી; પરંતુ એને જીવન સાથે વધારે ગાઢ સંબંધ છે. જીવન વધારે સરળ, જીવવાલાયક અને રસાળ બને, ઊભરાતી વિસંવાદિતાઓનો પ્રતિકાર થઈ શકે—આ સર્વ સાધવા માટે વિજ્ઞાનની આવશ્યકતા છે. વિજ્ઞાનના ઓપથી સંસ્કાર વધારે ઓજસ્વી બની રહે છે.

જીવનની અનેકવિધ પ્રવૃત્તિઓમાં વિજ્ઞાન એક અતીવ સમૃદ્ધ બળ છે, જીવન જેટલું જ રસપ્રચૂર, વ્યાપક અને અનંત. જે વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિ એ જીવનને સમજવાની પ્રવૃત્તિ હોય, તે ત્યાં સુધી જીવન અઠંગ બાજીગરની જેમ પોતાની વિવિધ તરફીઓ રજૂ કરે, તેમ તેમ વિજ્ઞાને તેના ઉકેલની ચાવીઓ પણ શોધવી રહી. આપણું સદ્ગુણ્ય છે કે આપણે જે યુગમાં જીવીએ છીએ, તે યુગનું જીવન અધૂરું, પાંગળું અને નિઃસહાય નથી; પરંતુ વિજ્ઞાનના પ્રતાપે સંપૂર્ણ, સર્વાંગવિકસિત, અને સમૃદ્ધ બનતું બળ્ય છે. એ જોતાં આર્ષવાણીએ ઉચ્ચારેલી પેલી પ્રાર્થના,

“ અસત્યો માંહીયી પ્રજુ પરમ સત્યે તું લઈ જા,  
જાડા અંધારેથી પ્રમુ પરમ તેજે તું લઈ જા,  
મહામૃત્યુમાયી અમૃત સમીપે નાય લઈ જા. ” \*

બાણે સિદ્ધ થતી હોય એમ લાગે છે.

## વિજ્ઞાનનું કાર્યક્ષેત્ર

### વિજ્ઞાનનો વિકાસ

માનવજીવનમાં જિલરાતી અસમાનતાઓ અને કેટલીક ક્ષણોએ અનુભવાતી નિ સહાયતાની લાગણીના પરિણામે એમાંથી છટકી જઈ કોઈ વધારે સુખમય અને વધારે સંવાદી જીવન જીવવાની વૃત્તિ મનુષ્યમાં ઉદ્ભવે એ સ્વાભાવિક છે. એવી પરિસ્થિતિમાંથી ઉદ્ભવ્યાં આપણા ધર્મભાવના અને પરમેશતત્ત્વ<sup>૧</sup> વિષેનાં સંવેદનો જગતે કોઈ યુદ્ધ કે કોઈ ક્રાંતિને જોવો હોય, તો તેનાં કારણો જીવનની આ વિસંવાદિતામાં જોવાં પડે પરંતુ એ યુદ્ધ કે એ ક્રાંતિના પ્રકટીકરણમાં<sup>૨</sup> પણ ઉઠે ઉઠે આપણને એક જાતની નિસહાયતાનું જ્ઞાન થાય છે. તેમનાં જીવનકાર્યોમાં અને તેમના ઉપદેશોમાં માનવજીવનથી પર એવું કોઈ તત્ત્વ આપણે જોઈ શકીએ છીએ. અર્થાત્ ધર્મભાવના કે પરમેશ તત્ત્વમાં શ્રદ્ધા, એ જીવનમાં જિલરાતી અસમાનતાઓને પ્રતિકાર નથી, પરંતુ તેમને જૂલવાનો પ્રયત્નમાત્ર છે. પણ જીવનની નિ સહાયતા, અને તેમાં લરાઈ રહેલી વિસંવાદિતા-

૧. પરમેશતત્ત્વ - ધર્મગવિષયક ભાવના, Godhood

૨. પ્રગટીકરણ Manifestation



ઓનો પ્રતિકાર, માનવીએ એક બીજી રીતે કરવાનો પ્રયત્ન કર્યો. આ પ્રયત્નોમાં વિવશતાની સ્થિતિને સમજવાનો, અને વિસંવાદિતાઓના લેદને પાર પામી તેનો સામનો કરવાનો ઉદ્દેશ હતો. જીવને માનવી આગળ જે આશ્ચર્યોની પરંપરા રજૂ કરી, તેમનાથી ઢંગ થયા વિના, તેમની સામે અંપલાવી જેમણે કૈકાઓથી જીવનનો ભેદ ખુલ્લો કરવાની પ્રવૃત્તિઓ આદરી, તેમના પ્રયત્નોના પરિણામરૂપે આજે વિજ્ઞાન વિકસ્યું છે એટલે જીવનનું જે કોઈ ક્ષેત્ર હોઈ શકે અથવા તો જેવું અને જેટલું વિજ્ઞાન ક્ષેત્ર હોઈ શકે તેવું અને તેટલું જ વિજ્ઞાન ક્ષેત્ર વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિનું પણ ગણી શકાય. પોતાનાં જ પરિણામોથી વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિ આજે આપણા જીવનમાં એટલી ઓતપ્રોત થઈ ગઈ છે, કે તેના ક્ષેત્રનું અવલોકન કરવું અત્રે આવશ્યક છે.

વિજ્ઞાને માનવીના અને સજીવ વસ્તુઓના ભેદો પારખવાના જે પ્રયોગો કર્યા, તેમાંથી ધીરે ધીરે પ્રાકૃતિક શાસ્ત્રોનો વિકાસ થયો. આ શાસ્ત્રોમાં વનસ્પતિશાસ્ત્ર,<sup>૧</sup> પ્રાણીશાસ્ત્ર,<sup>૨</sup> માનવ વંશશાસ્ત્ર<sup>૩</sup> અને ભૂસ્તરવિદ્યા<sup>૪</sup> જેવાં વિજ્ઞાનનાં અંગોનો સમાવેશ થાય છે. વળી માનવીએ પોતાની આસપાસ ઉપરાતા અને પોતાના જીવન સાથે સંકળાયેલા ભૌતિક<sup>૫</sup> વ્યતિકરોનો અભ્યાસ કર્યો, અને તેમાંથી સંલગ્નાં પદાર્થો વિજ્ઞાન<sup>૬</sup> અને રસાયણ-

૧. વનસ્પતિશાસ્ત્ર - Botany. ૨. પ્રાણીશાસ્ત્ર - Zoology.

૩. માનવવંશશાસ્ત્ર - Anthropology.

૪. ભૂસ્તરવિદ્યા - Geology ૫. ભૌતિક - Physical.

૬. પદાર્થવિજ્ઞાન - Physics.

શાસ્ત્ર<sup>૧</sup>. જીવનમાં ત્યારે ચોકમાઈનો<sup>૨</sup> વિકાસ થયો ત્યારે ગણિતશાસ્ત્ર અને ખગોળશાસ્ત્ર<sup>૩</sup> જેવી વિદ્યાઓ જન્મી. અને આજે તો સંકુલતા<sup>૪</sup> પામતા આપણા જીવનની આવશ્યકતાઓના પરિણામે અત્યંત સમર્થ શરીરશાસ્ત્ર, આરોગ્યવિદ્યા,<sup>૫</sup> વૈદ્યકશાસ્ત્ર,<sup>૬</sup> શસ્ત્રક્રિયાશાસ્ત્ર,<sup>૭</sup> તેમજ શિલ્પ<sup>૮</sup> અને સ્થાપત્યવિદ્યા<sup>૯</sup> અસ્તિત્વમાં આવ્યા. તે ઉપરાંત આપણા જીવનની બહુવિધ પ્રવૃત્તિને અનુલક્ષીને, આજે ખીન્ન કેટલાંય નવાં શાસ્ત્રો રચાતાં જાય છે. આ સર્વને પરિણામે વિજ્ઞાનનું ક્ષેત્ર અત્યંત વ્યાપક બની ગયું છે.

### જીવશાસ્ત્ર

આપણી આસપાસ આવી રહેલા વૃક્ષો, આપણા બગીચાના ફૂલસારથી લઈ પડતા રોપાઓ, શ્રીખમગૃહો<sup>૧૦</sup> પર પથરાતી વેલીઓ, નદીતટે ઊગતા અંપજીવી છોડવાઓ કે સાગર જળમાં રહેલી અનેકવિધ વનસ્પતિ-આ સૌના રૂપ, ગુણ,

૧. રસાયણશાસ્ત્ર Chemistry.

૨. ચોકમાઈ Physician.

૩. ખગોળશાસ્ત્ર Astronomy.

૪. સંકુલતા Complexity.

૫. આરોગ્યવિદ્યા Hygiene.

૬. વૈદ્યકશાસ્ત્ર Medical Science.

૭. શસ્ત્રક્રિયાશાસ્ત્ર Surgery.

૮. શિલ્પ Sculpture.

૯. સ્થાપત્યવિદ્યા Engineering.

૧૦. શ્રીખમગૃહો Summer-houses.

આકાર વગેરેનું જ્ઞાન વનસ્પતિશાસ્ત્ર દ્વારા મળે છે. વનસ્પતિ-  
 જીવનમાં બનતી કેટલીય રસમય ઘટનાઓનો, અને તેમના  
 જીવનમાં પ્રવર્તી રહેલા અનેક વ્યાપારોનો તલસ્પર્શી અભ્યાસ  
 વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં મળાયો છે. આ અભ્યાસ કદાચ પ્રથમ  
 દૃષ્ટિએ માત્ર ખાલિશ કુતૂહલવૃત્તિ જ લાગે, પરંતુ વસ્તુતઃ તેમ  
 નથી. આ શાસ્ત્રના ઝીણવટભર્યા અભ્યાસને પરિણામે આપણું  
 કૃષિશાસ્ત્ર<sup>૧</sup> વધારે સમૃદ્ધ બન્યું છે. સૃષ્ટિના કરોડો માનવી-  
 ઓને આહારમામથી અતિ સુલભ બને એ માટે કૃષિશાસ્ત્ર અતિ  
 વિકસિત હોવું જોઈએ. પરંતુ એ વિકાસનો આધાર વનસ્પતિ  
 સંબંધી સંપૂર્ણ જ્ઞાન ઉપર જ અવલંબે છે એ ભૂલવા જેવું  
 નથી. વળી દેશની આબાદીનો આધાર પૂરતા વરસાદ ઉપર  
 હોય છે, અને વરસાદનો આધાર યુષ્મતઃ જંગલો પર રહેલો  
 છે. જંગલ સંરક્ષણ અને તેમાં વૃક્ષોનો ઉછેર વનસ્પતિશાસ્ત્રના  
 જ્ઞાનને લીધે આજે વધારે મુનિયંત્રિત બન્યાં છે. આમ વન-  
 સ્પતિશાસ્ત્ર જીવનને સરળ બનાવવામાં પરોક્ષ રીતે સહાયભૂત  
 બન્યું છે.

આ સૃષ્ટિમાં ઉત્પન્ન થયેલાં અસંખ્ય પ્રાણીઓનાં જીવન વિશે  
 વિચાર કરી, તેમના જીવનધર્તિહાસ, તેમનાં રૂપરંગ, તેમની  
 ખાસિયતો અને તેમના પરસ્પરના સંબંધોનું ઝીણવટભર્યું  
 વિવરણ, પ્રાણીશાસ્ત્ર દ્વારા થાય છે. સૃષ્ટિ ઉપર પ્રતિક્ષણે  
 જન્મીને મરી જતા કરોડો જીવો-આંખથી દેખાય નહિ એવા  
 અસંખ્ય જીવો-નો અભ્યાસ પણ આ શાસ્ત્ર દ્વારા થયેલો છે.

એમિળા કે પેરેમિફ્યમ જેવા એકકોષી જીવોથી માંડી ઉત્કાન્તિની પરમકક્ષાએ પહોંચેલા માનવીના જીવનધર્તિકાસને અભ્યાસ આ શાસ્ત્રે કર્યો છે. પરવાળાંના ખડકો બનાવતા જીવો તથા વાદળીમાં રહેલા કેસો<sup>૧</sup> જેમાંથી ઉત્પન્ન થાય છે તે જીવો, દરિયાના પાણીમાં રહેલી અનેકવિધ માછલીઓ, મગરમચ્છો, બેલેલો, જંગલમાં ભમતાં અસંખ્ય જાતનાં પ્રાણીઓ-આ સર્વનાં જીવનનો, તેમની વિવિધ જાતોનો, અને તેમના પ્રત્યે આપણામાં ઉદ્ભવતી રસમય કુતૂહલવૃત્તિનો અભ્યાસ આ શાસ્ત્રમાં સમાય છે. આ અભ્યાસની અગ્ર આપણા જીવન ઉપર, દેશના વેપાર ઉપર અને ઘણે અંગે રોગપ્રતિકારની આપણી પ્રવૃત્તિ ઉપર પણ થઈ છે. આમ પ્રાણીશાસ્ત્ર માત્ર પ્રાણી-વિષયક બાબતોનો જ ખ્યાલ આપી અટકી ગયું નથી; પરંતુ કુતૂહલવૃત્તિની ત્રીજાને ઝોળાંગી તેણે માનવજીવનના કલ્યાણમાં પણ ફાળો આપ્યો છે. ક્ષયરોગથી પીડાતા કે જેનામાંથી જીવનશક્તિની ભરતી ઝોસરી જતી હોય એવા દરદીને જોતાં, અથવા તેા શરીરવૃદ્ધિ જેની થતી જ ન હોય એવા મુલાયમ દાઢકાંવાળા બાળકને જોતાં, આપણને ભાગ્યે જ ખ્યાલ આવે કે આવાં પીડિત દરદીઓની સૂરત ફેરવી નાખવામાં દોઢ માછલીના કાગળમાંથી નીકળતું તેલ કયો ભાગ ભજવી શકે. ખાતે કેટલાક દેશોમાં માછીમારનો ધંધો આમાન્યતા, અને દોઢ માછલી મારવાનો ધંધો વિશેષતા, એક જાતની ગયેલો દુષ્ટિ જની ગયો છે. આ આખાય ઉદ્યોગને આવશ્યક

૧. *Permea* and *Permea*.

૨. *Prevention of Disease*.

વૈજ્ઞાનિક બળ, પ્રાણીશાસ્ત્રદ્વારા મળ્યું છે એ સ્વીકારવું નોંધવું. દરિયામાં અમુક સમયે માછલીઓના જૂથોની હિલચાલ, તથા કોડ માછલીના જીવનની ટેવો વગેરેનું નિરીક્ષણ કર્યા પછી એ જ્ઞાનનું મોટા પાયા પર ઔદ્યોગિક સંયોજન<sup>૧</sup> શક્ય બન્યું છે. વળી ખાદ્યસામગ્રી તરીકે વિવિધ પ્રકારની માછલીનો આજે મોટા પાયા પર ઉપયોગ થાય છે, અને એ ઉદ્યોગ માટે સરકાર તરફથી કે ખાનગી સંસ્થાઓ તરફથી પ્રાણીશાસ્ત્ર-નિષ્ણાતો રોકવામાં આવે છે. આ ઉપરથી સહજ સમજાશે કે આધુનિક જીવનમાં પ્રાણીશાસ્ત્ર કેટલું મહત્વનું થઈ પડ્યું છે.

### ભૂસ્તરવિદ્યા

જે પૃથ્વીના પડ પર આપણે વસીએ છીએ તેના સ્વભાવ વિશે જો આપણે પૂરતા માહિતગાર હોઈએ, તો જ આપણે તેનો યોગ્ય ઉપયોગ કરી શકીએ. ભૂગર્ભમાં થઈ ગયેલી ક્રિયાઓ અને અત્યારે ચાલી રહેલા વ્યાપારો, ભૂપૃષ્ઠ ઉપર થઈ ગયેલા અવનવા દેરફારો અને તેના પર હજીવ અવિરત ચાલી રહેલી રૂપાંતરપરંપરા, સાગરોનો નૂતન ઉદ્ભવ કે પર્વતોનું કૃટી નીકળવું, બંધ થઈ ગયેલા જ્વાળામુખીઓ કે ગગનચુંબી અગ્નિ શિખાઓ ફેંકી ધગધગતો લાવા ઝરતા જીવંત જ્વાલા-મુખીઓ, સતત રીતે બદલાતા નદીઓના પ્રવાહો, રેતીવાળા પ્રદેશો કે અલેધ ખડકોવાળાં ભૂપૃષ્ઠો—આ સર્વવિધેનો અભ્યાસ ભૂસ્તરવિદ્યામાં સમાયેલો છે. આપણા તાજમહેલો કે ક્તેપુરસિકીને ગુલાબનગર તરીકે ઓળખાવતા ગુલાબી

પથરના મહેલો, દેશની વિવિધ ખનિજ સંપત્તિ, કોલારની સોનાની ખાણો કે ગોવળકાંડાના તેજસ્વી હીરા—આ સૌ ભૂસ્તર-વિધાના પ્રતાપે આપણને પ્રાપ્ત થયું. કોદાળીથી ખોદતાં અચાનક પાણીની શેર ફૂટે અથવા તો ખેતર ખેડતાં હજી કોઈ ખનિજ સંપત્તિની ખાણમાં અથડાય એ તો માત્ર અકસ્માતો હોય છે, પરંતુ ભૂસ્તરશાસ્ત્ર એટલે તો પૃથ્વીના પડ વિષેનો મુખ્યવસ્થિત ઇતિહાસ. એના પરિણામે જાણી શકાય કે અમુક સ્થળે પૃથ્વીના પડો કયી જાતનાં હોઈ શકે, પૃથ્વીના પેટાળમાં કેટલું ઉષ્ણમાન<sup>૧</sup> હોઈ શકે, ત્યાં કેટલું દબાણ પ્રવર્તીત હોય અને આ સર્વ પરિસ્થિતિના આધારે ત્યાં કયી ખનિજ-સંપત્તિ હોઈ શકે. અર્થાત્ અમુક ખનિજસંપત્તિ માટે અમુક જ જાતની પરિસ્થિતિ હોઈ શકે એવું ભૂસ્તરવિધાના નિષ્ણાતો માને છે. કોઈપણ વિચક્ષણ ભૂસ્તરશાસ્ત્રી વડોદરા જેવા પ્રદેશમાં હીરા મેળવવાની આશાએ ખાણો ખોદવાનો આરંભ ન જ કરે, કારણ, હીરાની ઘટના માટે આવશ્યક પરિસ્થિતિઓ એ પ્રદેશમાં કદી ઉદ્ભવી નથી. આમ અધકારમાં વલખાં મારવાનું ભૂસ્તર-શાસ્ત્રીને કે કોઈ પણ વૈજ્ઞાનિકને પરવડે જ નહિ, કારણ તેની પાને જ્ઞાનનો પ્રકાશ મોજીદ છે. વળી સફળ ખેતીનો આધાર, ભૂસ્તરવિધાના મુખ્યવસ્થિત અને સંયોજિત જ્ઞાન પર રહેલો છે. ખેતીને અનુકૂળ જમીન, તેની નીચેનાં જીવંત પડો અને આવશ્યક પાણીના પુરવઠાનાં સાધનો વિષેનું કાર્યસાધક<sup>૨</sup> જ્ઞાન પણ ભૂસ્તરશાસ્ત્ર દ્વારા મેળવી શકાય છે.

૧ ઉષ્ણમાન Temperature

૨ કાર્યસાધક Efficient.

## પદાર્થ વિજ્ઞાન

દ્રવ્યની વિવિધ સ્થિતિ તેમજ અમુક સંજોગોમાં તે કયી રીતે વર્તશે, તે સંબંધીના જ્ઞાનનો સમાવેશ પદાર્થ વિજ્ઞાનમાં થાય છે. બરફનું પાણી થઈ જાય અને વધારે ગરમી લાગતાં તેમાંથી વરાળ નીપજે એ નક્કી કરવાનું કામ પણ પદાર્થ-વિજ્ઞાનનું છે. વળી, ધાતુના સળિયાને ગરમ કરવાથી તે લાંબો થાય, એ જ સળિયાને અતિશય ગરમ કરવાથી તે લાલચોળ થઈ પ્રકાશ આપે, અને વળી એ સળિયામાંથી તાર ખેંચી તેને સિતારના તારની જેમ ધ્રુજરી આપી તેમાંથી આલ્હાદક સંગીતના સૂરો કાઢવા—આ સૌ પણ પદાર્થવિજ્ઞાનની જ સિદ્ધિઓ છે. આજે તો પદાર્થવિજ્ઞાન એક મહા સમર્થ અને તેજસ્વી શાસ્ત્ર બની ગયું છે. આપણા શહેરોમાં પાણીના પુરવઠાની યોજના, આપણા લોહભાગોના પાટા, જીવનને સરળ બનાવતાં વિવિધ યંત્રો, યુગને પલટાવી નાંખનાર વિદ્યુત્સાધનો, અવકાશમાં ભ્રમણ કરતાં અને કેવળ આશાધારક એવાં વિદ્યુત-મોબાઈલ ( રેડિયો ), કેાઈ પણ જાતના માધ્યમ<sup>૧</sup> વિના માઇલોના માઇલ મુખી દૂર ફેંકી શકાય એવાં વિદ્યુતચિત્રો<sup>૨</sup> અને આકાશ ખૂંદી વળનાર વિમાનો—આ સર્વ આધુનિક પદાર્થવિજ્ઞાનની મહામૂલ્કી પ્રાપ્તિઓ ગણી શકાય. આ પ્રાપ્તિઓને પરિણામે આપણું જીવન સો વરસ પહેલાં હતું તેના કરતાં આજથી પચાસ વર્ષ પહેલાં નિરાળું બની ગયું; વળી ત્યાર પછીનાં પચીસ

૧. માધ્યમ : Medium.

૨. વિદ્યુતચિત્રો : Television.

વર્ષમાં તો તેમાં અઝળ જોવા ફેરફારો થયા અને આજે છેલ્લા દશ વર્ષથી તો આ પ્રાસિઓ આપણા જીવનને વધુ નિકટતર બની રહી છે. વળી માનવ જીવનને રોગમુક્ત કરવાના પ્રયાસોમાં પણ પદાર્થવિજ્ઞાનની સહાય કાંઈ ઓછી નથી. શસ્ત્રક્રિયા માટે દોરવણી આપનાર અથવા તો રોગની ચિકિત્સામાં મદદ કરતાં 'ક્ષ'કિરણો<sup>૧</sup>, કેટલાય રોગોને નિવારવામાં મદદરૂપ થતાં જાંબુલાતીત<sup>૨</sup> કિરણો, પદાર્થવિજ્ઞાન દ્વારા જ ઉપલબ્ધ થયાં છે. આ પ્રાસિઓનું અતિ સમર્થ સંયોજન આજનાં કેટલાંય રોગચાળોમાં આપણે જોઈ શકીશું. ક્ષય, પાકું, ત્વચાના રોગો, હાડકાંના ક્ષય, વગેરે પીડાકારી રોગોને નિવારવાના અદ્યતન સાધન તરીકે સૂર્યગૃહોની<sup>૩</sup> યોજના કરવાનું પણ હવે શક્ય બન્યું છે.

### રસાયણશાસ્ત્ર

પદાર્થોના ભૌતિક ગુણધર્મો વિષેનો અભ્યાસ પદાર્થ વિજ્ઞાનમાં સમાય છે, પરંતુ તેમના અણુઓના ગુણધર્મો અને અમુક દ્રવ્યો પરત્વે તેમના પ્રતિકારોનો<sup>૪</sup> અભ્યાસ રસાયણશાસ્ત્રના ક્ષેત્રમાં આવે છે. કાગળનો ટુકડો હવાના અમુક દબાણે કેટલો ઊંચો ઊડશે એ નક્કી કરવાનું કામ પદાર્થ-વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીનું છે, પરંતુ તેજ ટુકડાને અગ્નિમાં નાખવાથી તેમાં કયા ફેરફારો થાય તે જાણવાનું કામ રસાયણશાસ્ત્રીનું છે. પાણીની વરાળ કયા સંજોગોમાં થઈ શકે એ સમજવું તે પદાર્થ-

૧. 'ક્ષ' કિરણ : X-ray. ૨. જાંબુલાતીત : Ultraviolet.
૩. સૂર્યગૃહ : Solarium. જામનગરનું સૂર્યગૃહ ખૂબ જાણીતું છે.
૪. પ્રતિકાર : Reaction



વિજ્ઞાનનો વિષય છે પરંતુ પાણીની ઘટનામાં ક્યાં ક્યાં દ્રવ્યો રહેલાં છે તે નક્કો કરવું એ રસાયણશાસ્ત્રનો વિષય છે. આમ પદાર્થવિષયક ઊંડું જ્ઞાન મેળવવાનું કાર્ય રસાયણશાસ્ત્રીનું છે. આજે રસાયણશાસ્ત્રે પ્રાપ્ત કરેલી સિદ્ધિઓની ગણના કરવી મુશ્કેલ છે. રસાયણશાસ્ત્રીઓએ દ્રવ્યનું પૃથક્કરણ<sup>૧</sup> કરી તેના સ્વભાવનું નિદર્શન તો કર્યું એટલું જ નહિ પરંતુ તેમણે કેટલાંય નવાં દ્રવ્યોનું એકીકરણ<sup>૨</sup> કરી જગતે આજ સુધી નહિ જાણેલાં દ્રવ્યોનું નવસર્જન કર્યું. એકીકરણ દ્વારા નવસર્જનની આ વિશિષ્ટ શક્તિને લીધે રસાયણશાસ્ત્રી માનવ જીવનમાં અનોખું સ્થાન લોગવે છે. આપણી આહાર સામગ્રી, આપણાં વસ્ત્રો અને તેમને મુશોભિત બનાવતી વિવિધ રંગસામગ્રી, આપણી ગૃહસ્થના અને આપણા વાહનવ્યાપાર-આ સર્વ રસાયણશાસ્ત્રની પ્રાપ્તિઓથી અંકિત છે. વળી આપણા કેટલાય મોટા ઉદ્યોગો જેવા કે, વણાટ, ખાંડ, રંગ, તેલ વગેરે સૌ રસાયણશાસ્ત્રે મેળવેલા વ્યવસ્થિત જ્ઞાનભંડાર ઉપર અવલંબે છે.

આધુનિક વૈદ્યકશાસ્ત્ર અને શસ્ત્રક્રિયા માટે આવશ્યક અનેક વિધ સામગ્રી, રસાયણશાસ્ત્રના નવસર્જનને પરિણામે મુલભ બની છે. વિવિધ પ્રકારનાં વૃક્ષોમાંથી તૈયાર કરેલાં વૈદ્યકીય સત્ત્વો, રાસાયણિક ગુણધર્મોનો તલસ્પર્શી અભ્યાસ કરી અર્પેલાં ઔષધિદ્રવ્યો, કેલસામાંથી બનાવેલી કેટલીય દવાઓ, રંગો અને એવી કેટલીય અપરિહાય વસ્તુઓ, આજે રસાયણશાસ્ત્રે

૧. પૃથક્કરણ : Analysis.

૨. એકીકરણ : Synthesis.

રોગપ્રતિકાર માટે અને રોગનિવારણ માટે જગતને અર્પી,  
રોગમાથી ઉદ્ધાવતી જીવનની બચકર ચાતનાનો સફળ મામનો  
કર્ચો છે

### શરીરશાસ્ત્ર

માનવ શરીરની રચના, અને તેના શરીર યત્રમા આથી  
રહેલી વિવિધ ક્રિયાઓ, આપણા પૂર્વજોને જેટલી અપદ ગીતે  
નહોતી સમજતી, એથી કેટલાય ગણી સ્પષ્ટ રીતે આપણે તે  
સમજી શકીએ છીએ. આ દિશામા વૈજ્ઞાનિકોએ જે પ્રયત્નો  
કર્યા, તેના પરિણામે આજે આપણી સામે શરીરશાસ્ત્રનું વિકસિત  
સ્વરૂપ રજૂ થયું છે, અને આપણે આપણા શરીરયત્ર વિષે  
આવશ્યક અને ઉપયોગી માહિતી ધરાવતા થયા છીએ. આથી  
જીવનને ઉપયોગી શક્તિઓનું યોગ્ય નિયંત્રણ થઈ શકે એટલું જ  
નહિ, પણ જે જે અનિદોષ એ શક્તિઓને વિદ્યાતક હોય તેમનો  
પ્રતિકાર કરવાનું પણ શક્ય બને અત્યારની વૈદ્યકશાસ્ત્રની  
અતિ વિકસિત શસ્ત્રક્રિયાવિષયક પ્રગતિ, શરીરશાસ્ત્રના અમ્હણ  
જ્ઞાન પર આધાર રાખે છે. આજના શરીરશાસ્ત્રે આપણી  
સામે શરીરયત્રના એકેએક તત્ત્વના, એકેએક અવયવના,  
એકેએક કોષસમૂહના રેખાઓના, જ્ઞાનતુઓના અને દોષોના  
સેદો પુરવા કર્યા છે. સારી રીતે છપાયેલા કોઈ પુસ્તકને આપણે  
જેટલી મગ્નતાપૂર્વક વાંચી અને સમજી શકીએ છીએ તેટલી  
જ મહેલાઈથી આજનો શરીરશાસ્ત્રી શરીરયત્રને ઉકેલી તેના  
બેદો સમજી શકે છે. એ સેદો સમજ્યા પછી રોગપ્રતિકાર

અને સચોટ રોગનિવારણ દ્વારા જીવનના કેટલાય દરો સુગમ-  
તાથી દૂર થઈ શકે એમાં શું આશ્ચર્ય ?

### ખગોળવિદ્યા

હાથે દૃષ્ટિ કરતા, અદ્ભૂત નીલ આકાશ, તેમાં આવી રહેલા સૂર્ય ચંદ્ર અને રાત્રિએ ચમકી રહેતા ઉડુગણો અને નક્ષત્ર સમૂહો જોવાથી એક વિરાટ વિશ્વની આંખી થાય છે. એ વિશ્વનું બને તેટલું સમ્યક્ દર્શન કરવાને, માનવે આદરેલા પ્રયત્નોમાંથી આજની ખગોળવિદ્યા જન્મી. સામાન્ય દૃષ્ટિ થંભી જાય, ગણતરી અને પાશ્વિક શક્તિઓ દ્વારા જેની કલ્પના પણ ન કરી શકાય, એવા એ વિશ્વના દર્શન કરતા એનાં કેટલાંય રહસ્યો આજે દૂરદર્શક<sup>૧</sup> ખુલ્લા કર્યા છે. સૂર્ય, શુક્રમંડળો, તારાઓ, ધૂમકેતુઓ, પ્રતિક્ષણે સરી પડતી કેટલીય સૃષ્ટિઓ—ઉલ્કાપાતો<sup>૨</sup> એ સર્વની આપણી સૃષ્ટિ ઉપર, આપણા સમગ્ર કે વ્યક્તિગત જીવન ઉપર કેટલી અસર હશે તે નક્કી કરવાનું કાર્ય ખગોળશાસ્ત્રનું છે. એ શાસ્ત્રની સામે પડેલા કોયડાઓ એટલા અટપટા છે કે દૂરદર્શકો હોવા છતાંય તેની દૃષ્ટિમર્યાદા એટલી પરિમિત છે કે આટલી પ્રગતિ પછીય વિજ્ઞાને હજી કેટલું બધું કરવાનું બાકી છે એ વિચારતાં ફોલ થાય છે

આમ વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓ આજે જીવનના દરેક વિભાગને સ્પર્શે છે. છતાંય એમ ન કહી શકાય કે તેના કાર્યક્ષેત્રની પરિસીમાઓ આવી ગઈ છે. વિજ્ઞાન સદાય પ્રગતિશીલ રહ્યું

૧. દૂરદર્શક : Telescope.

૨. ઉલ્કાપાત : Rain of Meteors.

છે અને રહેશે. અવનમા એટલી બધી શક્ત્યતાઓ ભરી છે કે વિજ્ઞાનની પ્રગતિને પરિમિત કહી શકાય નહિ. ગઈ કાલે જે પ્રાપ્તિ નૂતન લાગતી હોય તે કદાચ આજે જૂની થઈ જાય એવી ઘટનાઓ આજે જોઈએ છીએ. આથી જ વિજ્ઞાને પ્રાપ્ત કરેલી સિદ્ધિઓ ત્રિકાલાબાધિત કે નિરપેક્ષ હોઈ શકે એવું મानी શકાય નહિ. વૈજ્ઞાનિકને માત્ર એકજ ઝંખના રહે છે કે આજે છીએ તેના કરતા આવતી કાલે વધારે ઉત્ક્રાન્ત રીતે અવવુ. એ અશીખ્સા જ સમસ્ત વિજ્ઞાનના કાર્યક્ષેત્રમાં એને વેગ આપે છે.



## વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિ

### વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિની નિર્મળતા

જીવનની આસપાસ પ્રવર્તી રહેલા સંજોગોનું જ્ઞાન મેળવી તેમનું સાચું મૂલ્યાંકન<sup>૧</sup> કરવું એ વિજ્ઞાન પ્રવૃત્તિનું એક ધ્યેય છે. વળી, સૃષ્ટિમાં અને વિશ્વસમસ્તમાં પ્રકૃતિ જે રીતે વ્યાપી રહી છે તેને સમજવાનું અને તેનાં બળો પારખવાનું તેનું બીજું ધ્યેય છે. આ બળો વિષેના સાચા જ્ઞાનના સાધનથી જીવનને વધારે સરળ અને સુવ્યવસ્થિત બનાવવું, એ એનું ત્રીજું અને વ્યાવહારિક ધ્યેય છે. આ સઘળી ય પ્રવૃત્તિને પરિણામે, કોઈકાળે પ્રકૃતિના દેખાતા વૈવિધ્યની પાછળ રહેલી એકતાની આપણને જાંખી થઈ શકે. આ ત્રિવિધ ધ્યેયની સિદ્ધિ અર્થે આખી ય વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિનો આધાર વૈજ્ઞાનિકની દષ્ટિ ઉપર અવલંબે છે. આ દષ્ટિ જેટલી નિર્મળ, સર્વગ્રાહી અને નિષ્પક્ષપાત, તેટલો જ અંશે તેનાં દર્શનો વિજ્ઞાનના ધ્યેયોને સાધનારાં બને.

સામાન્ય માણસની મનોદશા એટલી અપરિપક્વ હોય છે કે તે પોતાના પૂર્વગ્રહેથી અથવા તો પોતાને ગમતી માન્ય

તાઓથી સ્વતંત્ર થઈ શકતો નથી. એના જીવનની દરેક પળે તે જોતો હોય છતાં દેખતો નથી અને સાંભળતો હોય છતાં બંધેરા હોય છે. ન્યૂટનના પહેલાં કેટલાય માણસોએ ઝાડ પરથી ફળો પડતાં જોયાં હશે, પરંતુ ગુરુત્વાકર્ષણનો સિદ્ધાંત જગતની સામે મૂકવાનું તો ન્યૂટનને જ સૂઝ્યું. વાસ્તવિકતા જોવી, અને તે જોયા પછી તે વિષે ચિંતન કરી તેને ઓળખવી, એ બે દૃષ્ટિમા ઘણા ફેર છે. પહેલી સામાન્ય દૃષ્ટિ ગણાય, ન્યારે બીજી બ્યવસ્થિત ચિંતનના પરિણામે પ્રાપ્ત થયેલી વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિ કહી શકાય.

આવી દૃષ્ટિ કેળવવા માટે અસામાન્ય બુદ્ધિની જરૂર નથી. દરેક માનવીમાં રહેલી બધેકે દરેક બાળકમાં રહેલી કુતૂહલ-વૃત્તિને માચી રીતે પોષવામાં આવે, તો એમાંથી કેાઇ વખત એકાદ સમર્થ વૈજ્ઞાનિક સાંપડે. અર્થાત્ કુતૂહલવૃત્તિ, એ વૈજ્ઞાનિક મનોદશા અને વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિની તાલીમના મૂળમાં રહેલી છે. ઝાડનાં પાદડાંના સળવળાટમાં, સ્થિર ઊભેલા ખડકોમાં, અથવા તો બિલકુલ નહિ જેવા દેખાતા એક પ્રસંગમાં, સામાન્ય માનવીને ન્યાં કશું જ ન દેખાય, ત્યાં કુતૂહલ-વૃત્તિવાળો વૈજ્ઞાનિક કુદરતની આખી કહાણી અથવા તો સીકાં-ઓનો ઇતિહાસ, કે એક મહામોટા પરિણામની આગાહી જોઇ શકે. આનું નામ તે વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિ.

વૈજ્ઞાનિક તાલીમ

માઇકલ એન્ગેલોએ<sup>૧</sup> જે એકાગ્રતાથી અને ભક્તિભાવથી

૧. માઇકલ એન્ગેલો જર્મનિમાં પાચાત્ત્ર ચિત્રકાર અને શિલ્પી.

ચિત્રકળા સાધ્ય કરી, વિખ્યાત મૂર્તિકાર ફિડિયાસે<sup>૧</sup> જે મૌલિકતા અને કાર્યદક્ષતા હાખવી જગતને આંજી નાખનાર કલાકૃતિઓ આપી, અથવા તો સંગીત-સમ્રાટ બિથોવને<sup>૨</sup> પોતાની કલાર્થી યુરોપના સંગીત જગતમાં કાન્તિની જે લાવના જન્માવી, તેવાં જ આરાધના, એકાગ્રતા, મૌલિકતા અને કાન્તિનાં તત્ત્વો વૈજ્ઞાનિકની દૃષ્ટિમાં હોવાં જોઈએ. જેમ કેાઈ પણ કલાની સિદ્ધિ માટે તાલીમ અને સાધનાની જરૂર હોય છે, તેમ વિજ્ઞાનની કલાની સિદ્ધિ માટે તાલીમ આવશ્યક છે. એ તાલીમનાં અંગો એટલે વસ્તુનું યથાર્થ અવલોકન, એ સંબંધી ઊંડું ચિંતન, તેને પરિણામે બાંધેલા નિર્ણયો તરફ મમત્વનો અભાવ, કાર્ય-દક્ષતા, કાર્યને માટે પ્રયોગોના પુનરાવર્તન માટેની ધીરજ, પરમતસદિષ્ણતા<sup>૩</sup> અને કાન્તિકારી માનસ.

વૈજ્ઞાનિકના જીવનમાં એવી ઘણી ય પળો આવે છે જ્યારે પોતે કરેલાં અવલોકનો ફેરવવાનું એને મન થાય. આમ કરવામાં એનો એક જ હેતુ હોઈ શકે જેથી અવલોકનના પરિણામે કરેલા નિર્ણયો જરા વધારે સારા લાગે. ધારો કે કોઈ કારખાનામાં કામ કરતા રસાયણશાસ્ત્રીને અમુક પદાર્થો વિષે પૃથક્કરણ કરી અતે કેટલો નફો થઈ શકે તેનો નિર્ણય કરવાનું સોંપવામાં આવ્યું હોય. અવલોકના પરિણામે તેને એમ લાગે કે નફો

૧. ફિડિયાસ પ્રાચીન ગ્રીસનો મહાન મૂર્તિકાર.

૨. બિથોવન પ્રખ્યાત જર્મન સંગીતકાર.

૩. પરમતસદિષ્ણતા : Tolerant for the opinions of others.

ધણા થોડા થશે, છતાય તેમ સ્પષ્ટ રીતે કહેવાની તેનામાં નૈતિક હિમત ન હોય તો પોતાના અવલોકનો, તે વિષેની નોંધ અને તેમાંથી પરિણમતા અતિમ નિષ્કૃષ્ટો જરા વધારે પડતા દેખાડી વ્યવસ્થાપકને ખુશ કરવાનું પ્રલોભન તેને થાય જો આવી પોક્કળ ગણતરી ઉપરથી કારખાતું ચાલુ કરવામાં આવે તો થોડા જ વખતમાં તેને બંધ કરવાનો વખત આવે આથી જ વૈજ્ઞાનિકની તાલીમમાં પ્રમાણિત અવલોકન અગત્યનાં લાગે જનવે છે આથી સમજાશે કે લોકકલ્યાણ માટે આદરેલી વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિમાં પ્રલોભનને ઘણું અવલોકનની અપ્રમાણિતતા ઘડીજાર પણ ચલાવી લેવાય નહિ

વૈજ્ઞાનિકની તાલીમમાં એકાગ્રતા અને માથે લીધેલા કાર્ય-પરત્વે ભક્તિભાવના ખૂબ જ હોવા જોઈએ આના વિના વિજ્ઞાન પ્રવૃત્તિ પાગળી અને નિષ્ફળ નીવડે આધુનિક વૈદ્યકશાસ્ત્રનો ઇતિહાસ તપાસીએ તો જણાશે, કે વૈજ્ઞાનિકોએ મહિનાઓ નહિ પરંતુ કેટલાય વર્ષો અને દાયકાઓ, એક જ પ્રશ્નના ઉકેલ માટે ગાળ્યા છે મેલેરિયા, અતિનિદ્રા અને ચાલી જેવા ભયંકર રોગોના પ્રતિકાર માટે, જર્મન વૈજ્ઞાનિક ડૉ. એલિઝેટ્રીસ ત્રીસ ત્રીસ વર્ષના અવિરત પ્રયત્નોને અતેએ રોગોના ઉપાયો શોધ્યા એ પ્રયત્નોની હારમાળાની ગણતરી દસ વીસની નહિ પરંતુ મેકડોની હવી લગભગ છસો પ્રયત્નો પછીનો અખતરો સાચો નીવડ્યો વૈજ્ઞાનિકની અચાગ કાર્યદક્ષતા, તેની એકાગ્રતા, અને તેના અખૂર ધૈર્યને દર્શાવવા આટલું દૃષ્ટાંત બસ થશે



વાસ્તવદર્શી મનોદશા

વૈજ્ઞાનિક પોતે બાંધેલા નિર્ણયો માટે સ્થિતિચૂસ્ત<sup>૧</sup> હોતો નથી. પોતાની આખી ય જીવનપ્રવૃત્તિના નિયોદરૂપ એક જ નિર્ણય ઉપર તે આવ્યો હોય છતાં એથી બીજો જ કોઈ નિર્ણય જો પ્રયોગાત્મક રીતે સિદ્ધ થાય તો તે સ્વીકારવામાં તેને જરા પણ સંકેત થતો નથી. વળી પોતાના ચિંતનથી અને પ્રયોગોથી પોતે જ કરેલો આગલો નિર્ણય ત્રુટિવાળો લાગે, તો તે સ્વીકારતાં પણ તેને માનહાનિ લાગતી નથી. આનું એકજ કારણ : જે ક્રાન્તિકારી મનોદશાથી એ પોતે પ્રેરાયો હોય છોય છે, તેવીજ બીજામાં રહેલી ક્રાન્તિકારી મનોદશા માટે તેને માન હોય છે જ. વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં પ્રવર્તી રહેલી વાસ્તવદર્શી મનોદશા, અને વિજ્ઞાને સ્વીકારેલાં ધોરણોની એકરૂપતા, પરસ્પરના આ માન અને શ્રદ્ધાના લાવોને આભારી છે.

વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિ પ્રચલિત માન્યતાઓએ જિભી કરેલી દીવાલોને માન્ય રાખતી નથી. તેને તો દૂર, ખૂબ દૂર, જ્યાં સુધી જઈ શકાય ત્યાંસુધી જવું છે; કારણ વૈજ્ઞાનિકને મન સ્થિરતા અને પ્રવૃત્તિનો અભાવ એટલે મૃત્યુ. પ્રગતિમાન સૃષ્ટિના આખા ઇતિહાસમાં કોઈ ઠેકાણે અવરોધને સ્થાન નથી; એટલા માટે આ સૃષ્ટિની ચોજનામાં જો કોઈ અલૌકિક તત્ત્વની ભાવના વિશેની પ્રચલિત માન્યતા પ્રગતિની આડે આવતી હોય તો તે ભાવનાને પણ બાબુએ મૂકવાને વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિ ચકતી નથી. પૃથ્વી અને સૂર્ય સંબંધીનું સાચું જ્ઞાન મેળવવામાં જ્યારે

પરમેશતત્ત્વની ભાવના અને ધર્મમતોએ જિલ્લી કરેલી દીવાલો આઢે આવી, ત્યારે કોપરનિકસે<sup>૧</sup> અને ગેલેલિઓએ<sup>૨</sup> તેને ફગાવી દીધી. પોતાને સાચાં લાગતાં મંતવ્યો માટે આ વૈજ્ઞાનિકોએ કાંઈ ચોછી ચાતાઓ સહન કરી નથી. ધાર્મિક અને સામાજિક બહિષ્કાર સહન કરીને પણ તેમણે પોતાના પ્રયોગો આજી રાખ્યા અને પોતાનાં મંતવ્યોનો પ્રચાર કર્યો. આમ એક સાચા ચોળીની જેમ વૈજ્ઞાનિક પોતાની દૃષ્ટિથી પ્રેરાઈને જ્યાં મુધી પોતાનું ધ્યેય સાચું લાગે ત્યાં મુધી તેને વળગી રહે છે.

### પ્રાપ્તિકાલ્પ અને નવસર્જન

વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિ અને વૈજ્ઞાનિક માનસમા ઉત્કાન્તિની ભાવના રહેલી છે. વળી વૈજ્ઞાનિકને એમ પણ લાગે છે કે પ્રારંભિક સૃષ્ટિકર્મ અને પ્રકૃતિના બળો, અવ્યવસ્થિત દશામાંથી વ્યવસ્થિત દશામાં અને અપૂર્ણતામાંથી પૂર્ણતાએ પહોંચવા મથતાં હોય છે. આથી એ બળોને જીવનની ક્રિયામાં વ્યવસ્થિત રીતે યોજવા તે પ્રેરાય છે. આ પ્રેરણાનું બીજું કારણ એ છે કે, વૈજ્ઞાનિકને એમ પણ લાગે છે કે તેની આસપાસ જે વસ્તુસ્થિતિ પ્રવર્તી રહી છે, તેમાં મુધારાને અને નવસર્જનને ઘણું અવકાશ છે. આમાં પરોક્ષ રીતે પરમેશતત્ત્વનો કે

૧. કોપરનિકસ પૃથ્વી મુ્યની આજુબાજુ ફરે છે એ સિદ્ધાંત બોળી કાદનાર મુરોપનો પ દગ્ધા સૈકાનો ખગોળશાસ્ત્રી.

૨. ગેલેલિઆ કોપરનિકસના સિદ્ધાંતને મોગાપ્રત્યક્ષ ટેકા આપનાર મોળામા સૈકાનો ઇટાલિયન ખગોળશાસ્ત્રી.

ઐશ્વર્યનો ઇન્કાર કદાચ લાગે, પરંતુ આ ઇન્કારની પાછળ આરોગ્યલરી મનોદશા, અને વિશદ દષ્ટિ રહેલી છે તેની કોઈથી ના પાડી શકાય તેમ નથી. સાચા વૈજ્ઞાનિકની મનોદશા પરાવર્તી, નિર્બળ અને બિનબેખમદારીની ભાવનાવાળી આસ્તિક મનોદશાથી સદાય પર રહે છે.

વૈજ્ઞાનિકની દષ્ટિ સર્જન-નવસર્જનને શોધે છે, અને સિદ્ધ કરે છે. લોખંડમાંથી અઢળક સુવર્ણ બનાવવાના, અથવા તો આ રોગગ્રસ્ત જીવનને અજરામર બનાવવાના જીવનરસાયનની શોધ કરવાના કીમિયાગરોના અભિલાષ, આ દષ્ટિના પરિણામ રૂપે ગણી શકાય. જીવનનું સર્વસ્વ એ મદદમાં મૂકી એ કિમિયાગરોએ સૈકાંઓ સુધી આ પ્રયત્નો કર્યા; પરંતુ તેમનું જ્ઞાન અપૂર્ણ હતું, તેમની સાધના સ્વાર્થથી પ્રેરાયલી હતી, તેમની દષ્ટિ દૃષ્ટી હતી. આજે જ્ઞાનઅનુભવે નમ્ર, અને નવસર્જનના અભિલાષથી પ્રેરિત વૈજ્ઞાનિકને સાચી દષ્ટિ મળી છે. એ દષ્ટિથી તે પૃથ્વીના ગર્ભમાં રહેલાં અસંખ્ય બનિજ દ્રવ્યોમાં અઢળક સુવર્ણસિંચો ભેઈ શકે છે અને મેળવી પણ શકે છે. પૃથ્વીતળ પરની વૃક્ષરાજીઓમાં તેણે જીવનરસાયન ભેયું અને હાથ કયું. આ સુવર્ણસિંચોથી આજે ગરીબોની ગરીબાઈ શીટી શકે તેમ છે અને રોગીના રોગ દૂર કરી શકાય તેમ છે, પરંતુ દુર્ભાગ્યવશાત્, જેમના હાથમાં મત્તા છે તે લોકોને હજી એવી સારી દષ્ટિ પ્રાપ્ત થઈ નથી, જેને લઈને વિજ્ઞાનનો સાચો ઉપયોગ થતો નથી.

કુદરતે આપણને જે આપ્યું તે જ સંપૂર્ણ હોત, તેનામાં

વિકાસને સ્થાન ન હોત, અથવા તો તેમાંથી નવસર્જન કરવાની આવશ્યકતા ન હોત, તો આજે પણ આપણે કુદરતના આપેલા ઉ કે સાત રંગોથી, ઝાડપરની છાલથી કે દિશાદ્વિપી વસ્ત્રોથી, જીવન ગાળવાનો શુદ્ધ પ્રયત્ન ચાલુ રાખ્યો હોત. કુદરતે સમર્પેલી બધી જ બક્ષિસોને વૈજ્ઞાનિકદૃષ્ટિએ પાંગળી ભેઈ અને તેમાં રૂપાંતર કરવાનો, અને તેમને માનવજીવનને અનુકૂળ બનાવવાનો તેણે પ્રયત્ન કર્યો. આના પરિણામે, માનવને અપૂર્વ બનિજમંપત્તિ અને સમૃદ્ધ જીવનની સાધનસામગ્રી પ્રાપ્ત થયાં છે.

આમ સાચી વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિના પરિણામે, આપણને જીવનમાં વિકાસ અને વૈવિધ્યની શક્યતાઓ, તથા વ્યવસ્થા અને ઉપયોગિતાની આવશ્યકતાઓ તથા સત્યના અન્વેષણ માટેની ઝંખના, કોઈ નવા જ સ્વરૂપે પ્રાપ્ત થયાં છે.



૪

## ક્રીમિયાગર

" ....If I stoop  
Into a dark tremendous sea of cloud,  
It is but for a time; I press God's lamp  
Close to my breast; its splendour, soon or late  
Will pierce the gloom : I shall emerge one day  
Your understand me ? I have said enough. "

*Paracelsus.*

ક્રીમિયાગર—એક રહસ્યમય પાત્ર

ભાષાના પરાપૂર્વથી ચાલ્યા આવતા ફેટલાય શબ્દોમાં 'ક્રીમિયાગર' એ એક એવો શબ્દ છે જે સાંભળવાથી આપણા પૂર્વજોની કુતૂહલવૃત્તિ ખૂબ જ ભમત થઈ જતી. આજના વિકસિત યુગમાં પણ એ શબ્દની કુતૂહલપ્રેરક મોહિની અચૂક જળવાઈ રહી છે. ક્રીમિયા વિષેના અભ્યાસથી એક એવી રંગદર્શી કથા જોભી થાય છે કે જે તેનાં રહસ્યમય, આશ્ચર્ય-કારક અને વિચિત્ર તત્વોથી સૈવ આકર્ષક બની રહે છે. એણે મુગ્ધ થઈ ગયેલા કવિઓની, નાટ્યકારોની, નવલકથાકારોની અને નટોની કલ્પનાને ઉત્તેજ આકર્ષી છે. ક્રીમિયાગરની જાડી,

તેનાં ચિત્રવિચિત્ર આકારનાં ઉપસ્કરો અને અનેકવિધ કુલડી-  
ઓનાં ચિત્રો રચી કરવા હેતુવાચ ચિત્રકારોએ પ્રયત્ન કર્યો છે.  
વળી ગયેલી પીઠવાળા, એકજ વસ્તુને તીવ્રતાથી અવકાશમાં  
જોઈ રહેલી દૃષ્ટિવાળા, અને અખૂટ ધૈર્યની છાપ જેમના અંગે  
અંગમાં પડેલી દેખાતી હોય એવા ક્ષીભિયાગરોનાં ચિત્રો  
યુરોપના ચિત્રકારોએ દોર્યાં છે. ક્ષીભિયા અને ક્ષીભિયાગરો  
વિશે શેક્સપિયર, માર્લો, સ્વીફ્ટ, આડિનિંગ, એમર્સન, અને  
ગેટે જેવા પાશ્ચાત્ય કવિઓ અને નિબંધકારોએ ઘણુંએ લખ્યું  
છે. કહિકે કોઈ નાટ્યકારે ક્ષીભિયાગરને નાટકના મુખ્ય નાયક  
તરીકે અથવા તો શઠનાયક<sup>૧</sup> તરીકે કદખી તેની આસપાસ  
પોતાની નાટ્યલૃષ્ટિ રચી છે. આમ ક્ષીભિયાગર જગતમાં એક  
અતિ રમ્ભમય અને રહસ્યમય પાત્ર બની ગયો છે; અને એનું  
જીવનકાર્ય ક્ષીભિયો એ પણ આજે એટલું જ આકર્ષક લાગે છે.  
હરેક રાષ્ટ્રના ઇતિહાસના પાના પર અથવા તો તેની વિજ્ઞાન-  
પ્રવૃત્તિનાં પુસ્તકોમાં ક્ષીભિયાગર અને ક્ષીભિયો અમર બની  
ગયા છે.

### રસાયણશાસ્ત્રની પ્રારંભિક અવસ્થા

પદાર્થ વિષેનું વિજ્ઞાન, તેની ઘટનાનો અભ્યાસ, તેનું  
પૃથક્કરણ કે એકીકરણ, તેનામાં ઘટાં રૂપાંતરો અને એ સર્વને  
નિયંત્રિત કરનારા નિયમો વિષેનું જ્ઞાન એટલે રસાયણશાસ્ત્ર.  
આ રસાયણશાસ્ત્ર ઐકાંઓ થયાં ધીમે ધીમે વિકસ્યું છે પરંતુ

૧. શઠનાયક Villain.

જુદા જુદા યુગ પ્રમાણે તેને જુદાં જુદાં નામો અપાતાં ગયાં છે. પ્રાગૈતિહાસિક<sup>૧</sup> કાળમાં આ શાસ્ત્ર વિષેની ઘટનાઓ ધીમે ધીમે સંચિત થતી હશે, પરંતુ માનવીએ તેને રસાયણશાસ્ત્ર તરીકે જાણ્યું નહોતું. રસાયણશાસ્ત્ર જેવી નૈસર્ગિક પ્રારંભિક અવસ્થા, વૈવિધ્યભરી અને રંગદર્શી યુવાવસ્થા અને અત્યંત ઉપયોગી તત્ત્વોવાળી મધ્ય અવસ્થા હજી કોઈ બીજા શાસ્ત્રને વરી નથી. સામાન્ય કલ્પના થાંભી જાય એવું જાણિયું પણ આ શાસ્ત્રનું હોઈ શકે પરંતુ એ જાણિયું આપણે રસાયણશાસ્ત્રની વૃદ્ધાવસ્થા ન કહી શકીએ; કારણ વિજ્ઞાનની કોઈપણ પ્રવૃત્તિને આ દશા આવતી જ નથી. અર્થાત્ વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિ એ જીવનનું સતત વહેતું ગરણું છે. આજનું રસાયણશાસ્ત્ર એટલે મધ્ય-યુગમાંથી ધીમે ધીમે વિકાસ પામેલું ક્રીમિયાનું શાસ્ત્ર. ત્યારથી માણસ વિચાર કરતો થયો ત્યારથી તેના સંપર્કમાં આવતી વસ્તુઓના ભેદો, તે વિષેનાં સામ્યો અને તેમાં થતાં રૂપાંતરો એની નજરે ચઢ્યાં. રસાયણશાસ્ત્ર વિષેનો આ પહેલો સંસ્કાર. માનવીએ વૃદ્ધિ પામતાં તેમજ મૃત્યુ પછી કહોવાઈને પંથ ભૂતમાં મળી જતાં વૃક્ષો જોયાં. જીવંત વૃક્ષોમાંથી ઝરતા રસોમાં થતા ફેરફાર તેણે નિહાળ્યા. એ રસોનો ઉપયોગ તેણે આહારસામગ્રીમાં પણ કર્યો. તેણે ખાદ્ય થઈ જતું દૂધ અને તેમાંથી પરિણમતું દહીં ચાખ્યું. વળી ત્રાંબા અને લોખંડ જેવી ધાતુઓ કટાઈને ઉપયોગ વિનાની થઈ જતી તેણે જોઈ. આ બધાં અવલોકનોમાંથી માનવીએ કેટલાય નિર્ણયો બાંધ્યા હશે પણ તેમને નામ આપ્યા વિના જ તેણે રાખ્યા. રસાયણ-

શાસ્ત્રની આ પહેલી અવસ્થા. જ્યારે માનવીને અગ્નિ વિષેનું જ્ઞાન પ્રાપ્ત થયું ત્યારથી રસાયણશાસ્ત્રની ખીણ અવસ્થાનો આરંભ થયો. કોઈ વજ્રપાતના પ્રસંગથી તેને આ જ્ઞાન થયું હોય એ સંભવિત છે. અગ્નિ વિષે ખૂબ જાણ્યા પછી માનવીએ કુદરતી ખનિજસંપત્તિનું ધાતુઓમાં રૂપાંતર કરી તેમાંથી જીવનને ઉપયોગી કેટલાંય સાધનો બનાવ્યાં. વળી અગ્નિથી માનવીની આર્થિક દુનિયા વિસ્તાર પામી એટલું જ નહિ પરંતુ તેની ભૌગોલિક સૃષ્ટિ વિસ્તૃત બની. સૃષ્ટિના પટ પરના જે પ્રદેશો પર અત્યંત ઠંડીને લીધે વસવાટ અશક્ય બને ત્યાં ય માનવીએ, અગ્નિ અને તેના પ્રતાપે ઉપજાવેલાં ધાતુમય સાધનો દ્વારા પરિસ્થિતિને અનુકૂળ બનાવી, રસાયણશાસ્ત્રનો આ ખીણે યુગ.

### કીમિયાનો યુગ

જ્યારે સામાજિક સ્થિતિ વધારે વિકસી, જ્યારે જીવનને આવશ્યક સાધનો વધારે સંકુલ બનતાં ગયાં, જ્યારે સમાજના ધર્મગુરુઓ, વિદ્વાનો, ફિલસૂફો, શિક્ષકો અને વૈદ્યોએ પદાર્થ-વિજ્ઞાનના પ્રયોગાત્મક વિકાસમાં સલાનપણે રસ લેવા માંડ્યો ત્યારથી રસાયણશાસ્ત્રનો ત્રીજો યુગ શરૂ થયો. આ યુગની સામે તેનું 'પોતાનું' એક નિશ્ચિત ધ્યેય હતું. આ પ્રવૃત્તિમાં ઉપયોગિતાની દૃષ્ટિ કરતાં હંરત પમાડવાની વૃત્તિ કદાચ વધારે હશે પરંતુ આવા દરેક પ્રયોગને અંતે જે અજ્ઞાત હતું તે જ્ઞાત બન્યું. પરિણામે માનવીને પોતાની શક્તિમાં વિશ્વાસ ઉત્પન્ન થયો. આ વિશ્વાસે કેટલાંય અનિવાર્ય પ્રલોભનોને જન્મ



આખો હશે. આથી એ મધ્યયુગમાં કેટલીય ફિલસૂફીઓ અને નવીન વિચારપ્રણાલીઓ પ્રગટી. વળી કાચ, રંગો, સુવાસિક તેલો, મિશ્ર ધાતુ અને એવી કેટલીય ઉપયોગી સામગ્રીનું સર્જન રસાયણશાસ્ત્રના આ ત્રીજા યુગમાં શક્ય બન્યું. એના પરિણામે માનવીના વિચારપ્રવાહે તેને એટલો બધો પ્રગતિશીલ બનાવ્યો કે રસાયણશાસ્ત્રના ધ્યેય તરીકે તેણે દ્રવ્ય, આરોગ્ય અને સુખી જીવનનાં લક્ષ્યો સ્વીકાર્યાં એટલું જ નહિ પરંતુ એમનાથી પ્રેરાઈ પોતાની ઘણીખરી શક્તિ આ લક્ષ્યોને સિદ્ધ કરવામાં તેણે વાપરવા માંડી.

ઉપર જણાવેલી મનોદશાના પરિણામે રસાયણશાસ્ત્રનો ચોથી યુગ ઉદ્ભવ્યો. માનવીને માટે અસુક વસ્તુઓનું સર્જન શક્ય હોય, તેમજ તેણે જીવનમાં અતિ ઉપયોગી કેટલાંય સાધનો જો ઉપજાવ્યાં હોય તો બીજાં એથી ય વધારે સારાં સાધનોનું સર્જન તેણે કેમ ન કરવું? આ વિચારસરણીયો પ્રેરાઈ કેટલાક ફિલસૂફોએ વિચાર્યું કે સુવર્ણ બનાવવું, રાગ નિવારણ માટે ઔષધિદ્રવ્યો બનાવવાં કે અનંતજીવન માટે માટે કોઈ જીવનરસાયણ શોધી કાઢવું એ માનવીને માટે અશક્ય નથી. આને કીમિયાગરની વિચારસરણી કહી શકાય.

એસિમસ, જ્યુલિયસ ફિરમિકસ, રોજર બેકન, એમિપા પેરાસેલ્સસ, રેમાંડ લ્યુલી અને બેઝિલ વેલેન્ટાઇન જેવા યુરોપના ફિલસૂફો કીમિયાગરોના અગ્રેસરો હતા. આપણા દેશમાં ય ચક્રપાણિ, નાગાર્જુન, અને એવા બીજા પંડિતોએ રસાયણ-શાસ્ત્રને અપનાવ્યું હતું. ચીનનો વાઇ-ચો-ચાંગ અને આરબ

રસાયણશાસ્ત્રી અલ્બર્નીર એ બીજા મહાન કીમિયાગરો થઈ ગયા. આ ફિલસૂફીએ કીમિયાને 'પોતાનું' જીવનકાર્ય' માની ઉપર જણાવેલી સિદ્ધિઓને માટે અવિરત પ્રયત્નો કર્યા. જેમ દરેક પ્રવૃત્તિમાં બને છે તેમ કીમિયા વિષે પણ બન્યું. એ ક્ષેત્રમાં સહૃદય અને જાડા ચિંતનવાળા પડિતો હતા, અને સાથે ટોળી ધુતારા અને લેભાગુઓ પણ હતા. મંગ્લેગો, વસ્તુઓ વિશેના સમ્યક્ જ્ઞાનનો અભાવ અને એવાં બીજા કેટલાક કારણોને લીધે એક એવી માન્યતા પ્રસરી ગઈ કે, કીમિયો એટલે ભ્રમણા અને ભૂલોની પરપરા, કીમિયો એટલે નિષ્ફળ કળા, કીમિયાનો આરંભ એટલે માત્ર અસત્ય, તેની પ્રવૃત્તિઓ એટલે માત્ર ગદ્દા વૈતરુ અને તેનો અંત એટલે નરી નિષ્ક્રિયતા અને નિરાશા. મધ્યયુગમાં કીમિયાના ધધામાં પતરાજી, ટોગ, ખોટા વચનો, કપટ અને મૂખતારી ભર્યાં હશે, પરંતુ સહૃદય ફિલસૂફની ભૂલોમાંથી, અધકારમાં તેના નિષ્ફળ વલખામાંથી અને તેની નિરાશાઓમાંથી આજનું એક મહાન રસાયણશાસ્ત્ર જન્મ્યું એ વાત નક્કી. એમ લાગે છે કે જાણે કેાઈ માલગીલરી અને મૂખું દેખાતી પરંતુ કટપનાપ્રધાન કીમિયારૂપી ખાલ્યા વસ્થામાંથી અત્યંત શક્તિશાળી અને સમર્થ રસાયણશાસ્ત્રરૂપી ચૌવનાવસ્થાનો વિકાસ થયો હોય. મધ્યયુગનો કીમિયો એટલે આજના વિકસિત રસાયણશાસ્ત્રના વૃક્ષનું પરાણું જીવવા મથતું એક બીજ, એમ કહી શકાય. આ છતાં એ પુરાણા કીમિયાગરો આજના સમર્થ રસાયણશાસ્ત્રીઓના દીક્ષાગુરુઓ હતા એ ભૂલી શકાય તેમ નથી. એમની પાસે સાધનોનો અભાવ હશે, એમની દષ્ટિમર્યાદા દૃઢી હશે, એમનું અજ્ઞાનતિમિર ઘાઠ હશે,

પરંતુ વૈજ્ઞાનિકોને આવશ્યક સહૃદયતા, સત્યપ્રિયતા, પ્રમાણિકતા અને કાર્ય પ્રત્યેની એકાગ્રદષ્ટિનો તેમનામાં અભાવ નહોતો. પારસમણિની શોધ કે જીવનરસાયણની પ્રાપ્તિ એ બંનેની સિદ્ધિ માટે નિષ્ફળતાભરી સૈકાઓની પ્રવૃત્તિને અંતે પહોંચે એમની ધીરજ ખૂટી નહોતી. માનવમાં આશાની દીપ્ત્યોત દેટલી અવિરત રીતે જ્વલંત રહે છે તેનો આ પુરાવો છે. એક તરફ અંધારા ભોંયરામાં ભટ્ટીઓની સામે જીવનરસાયણનો પ્રાપ્તિ માટે કુલડીઓમાં દૃષ્ટિ માંડીને રાતોની રાતો ગાળતો ક્રીમિયાગર કહ્યો; બીજી તરફ આધુનિક સાધનસામગ્રીથી પરિપૂર્ણ, અદ્યતન ઉપસ્કરોથી<sup>૧</sup> સુસજ્જિત<sup>૨</sup> પ્રયોગશાળામાં આદરેલા પ્રયોગો સામે મીટ માંડી રહેલો રસાયણશાસ્ત્રી કહ્યો. બંને ચિત્રોમાં એ વૈજ્ઞાનિકોના મુખ પર એક જ અંખના તરવરતી દેખાશે: વસ્તુઓનો સ્વભાવ સમજવો તથા તેમનાં રૂપાંતરોનાં રહસ્યો ખોલવાં. બંનેમાં ચિવટાઇ દેખાશે, બંનેમાં સમર્થ કાર્યશક્તિ ઊભરાતી જણાશે; પરંતુ એ બે ચિત્રોમાં ફેર માત્ર એટલો જ છે કે એકની સાધનસામગ્રી પાંગળી, દર્શન ઝાંખું અને અનુભવો પરિમિત છે; જ્યારે બીજાની સાધનસામગ્રી સમૃદ્ધ, તેનું દર્શન સ્પષ્ટ અને તેના અનુભવોમાં યુગોનું પાકટપણું રહેલાં છે. આમ ક્રીમિયાગર પહેલી દૃષ્ટિએ કદાચ ભૂલો અને ભ્રમણાઓથી ભરેલી, અંધકારમાં ગાયકા ભરતી અને સિદ્ધિની ખોજમાં માત્ર નિષ્ફળતા જ મેળવતી હાસ્યાસ્પદ વ્યક્તિ આજે લાગે, પરંતુ આધુનિક રસાયણશાસ્ત્રની વિકસિત દશા, જગતને આંજી

નાખનાર તેની સિદ્ધિઓ, અને માનવીએ કદી નહિ જોયેલું એવું જીવનમા જોતપ્રોત થતું જ્ઞાનબળ—આ સૌનો ઉદ્દેશ્ય પેલા ક્રીમિયાગરની નિષ્ફળતાઓ, અંધકારમાં તેણે લેરેલા ખાચકાઓ અને તેના જ યુગમાં ડાહ્યાઓએ હસી કાઢેલી તેની નિર્જાળતાઓમાથી જ થયો છે.

### ક્રીમિયાગરની વિચારસરણી

ક્રીમિયાગરોએ આદરેલી પ્રવૃત્તિ અને તે સિદ્ધ કરવા માટે યોજેલા સાધનો, આજના વૈજ્ઞાનિકની દૃષ્ટિએ કદાચ તુચ્છ લાગે પરંતુ એ સિદ્ધિને મેળવવાનું પ્રેરણાબળ તેને જીવનમા વ્યાપી રહેલા ગરીબાઈ, રોગ, અને મૃત્યુની ઘટનાઓમાથી મળ્યું. આથી તેણે પારસમણિના સ્પર્શથી ઢગલાળ ધ સુવર્ણ બનાવવાની તથા કોઈ જડીબુટ્ટી ખાત કરી રોગનિવારણ કરવાની કલ્પના કરી, અને જીવનરસાયણ સિદ્ધ કરી અમર થવાની ઝંખના કરી. આજે પણ આપણી સામે જીવનની એ ત્રણ મોટી વિસંવાદિતાઓ ઊભી છે જ. આજના રસાયણશાસ્ત્રીએ તેનો પ્રતિકાર કરવાને જે પ્રવૃત્તિ આદરી છે તે પેલા ક્રીમિયાગરની પ્રવૃત્તિ કરતાં આપણને કદાચ જોઈ તુચ્છ લાગે, કદાચ તેનું ધ્યેય થોડે ઘણે અંશે સિદ્ધ પણ થયું છે એમ કહી શકાય, પરંતુ એ તો નહીં છે કે પ્રતિદિન પ્રગતિશીલ વિજ્ઞાનની પ્રવૃત્તિને લીધે આપણી આજની અમરતા લાગતી સાધનાઓ લવિધ્યની પેઢીઓને કદાચ, તુચ્છ, બાલિશ, અજ્ઞાન લેરેલી, નિર્જાળ અને હાસ્યાસ્પદ પણ લાગે. આનું કારણ એક જ છે જીવનના લેહો ઉકેલવા મથતા વિજ્ઞાનની લવિધ્યની સિદ્ધિઓ એવી અને એટલી હશે

કે તેમના મુકાબલે આજની રસાયણશાસ્ત્રની પ્રાપ્તિઓ સાથે જ ઝાંખી લાગે. એથી જ, લવિષ્યની રસાયણશાસ્ત્રની સિદ્ધિઓ જેટલે અંશે આજના રસાયણશાસ્ત્રમાંથી ઉત્ક્રાન્ત થઈ શકે તેટલે જ અંશે આજનું રસાયણશાસ્ત્ર ક્રીમિયામાંથી ઉત્ક્રાન્ત થયું એમ કહેવું વાસ્તવિક છે.

ક્રીમિયાગરની પહેલી ઝાંખના ધાતુઓનું રૂપાંતર કરવાની હતી. ફિલસૂફોની એવી માન્યતા હતી કે દરેક પદાર્થની ઘટનામાં કેાઈ એક આદિદ્રવ્ય<sup>૧</sup> રહેલું હોય છે. પદાર્થોમાં દેખાતો ફેરફાર એ માત્ર આ આદિદ્રવ્યના પ્રકારો જ ગણી શકાય; અને અમુક જાતની પ્રક્રિયાઓથી આદિદ્રવ્યનાં રૂપાંતરો એવી રીતે કરી શકાય કે જેથી લોખંડ કે સીસા જેવી ધાતુઓમાંથી સુવર્ણ મળી શકે. વળી કેટલાક ફિલસૂફો એમ પણ માનતા કે ક્રીમિયાની પ્રતિક્રિયાઓથી પારસમણિ બનાવી શકાય, અને રૂપરૂં માત્રથી જ આ પારસમણિ લાખો મણ લોખંડને સુવર્ણમાં ફેરવી નાખે. આ ફિલસૂફીના આધારે જ ક્રીમિયાગરો એક એવી પ્રતિક્રિયાની<sup>૨</sup> ઝોજમાં પડ્યા કે જેની પ્રાપ્તિથી ગરીબાઈ હંમેશાને માટે દૂર થઈ શકે. પંડિતો અને વિદ્યાર્થીઓ, રાજાઓ અને નિષ્કિંચન રાંકો, ધર્મશુરુઓ અને રખડતા સામટાઓ—આ સૌએ ક્રીમિયાગરની ભઠ્ઠીઓ સેવી સુવર્ણ જેવાની ઉત્કંઠામાં રાતો વિતાવી છે. દ્રવ્યપ્રાપ્તિ—અદળક દ્રવ્યની પ્રાપ્તિ—ઝાંખના પલકારામાં થઈ જાય એ મનોદશા

૧. આદિદ્રવ્ય : Primordial Matter.

૨. પ્રતિક્રિયા : Reaction.

આપણા પૂર્વજોમાં જેટલી તીવ્ર હતી તેટલી જ આપણામાં પણ છે. આથી આજે પણ, કીમિયો એક નિષ્ફળ વિદ્યા છે એમ જાણવા છતાંય આપણામાંના કેટલાક ચલમમાં સોનું બનાવનાર ખાત્રાઓની કે ભૂકીમાંથી ત્રાંબાનાં વાસણોને બદલે સોનાના ઢગલા કાઢી આપનાર ધુતારાઓની જાળનો લોગ થઈ પડે છે. ગરીબાઈના પ્રશ્નનો ઉકેલ કરવામાં એ કિમિયાગરો નિષ્ફળ થયા અને આજનું પ્રગતિશીલ રસાયણશાસ્ત્ર પણ હજી એ પ્રશ્નનો સંતોષકારક ઉકેલ લાવી શક્યું નથી.

કીમિયો અને અમરત્વ.

કીમિયાગરની ખીજ ઝંખના જીવનઅમૃત પ્રાપ્ત કરી જરા-મૃત્યુના ભયથી મુક્ત થવાની હતી. એ ઝંખના સેવતાં તેને ઘણીએ સણોએ પોતાના પ્રયત્નોની સિદ્ધિ હાથવેંતમાં ઢેખાઈ હશે. પરંતુ જીવનનો એ અણઉકેલ કોયડો સમજ્યા વિના જ કેટલાય કીમિયાગરો ચાલ્યા ગયા. મૃત્યુને જીતવાનો શાશ્વત પ્રશ્ન આજે પણ રસાયણશાસ્ત્રની સામે જોડો જ છે. પુરોગામીઓની ભૂલોથી ડાહ્યા બનેલા આજના રસાયણશાસ્ત્રીએ એ કોયડાને બહુ જ સંભાળપૂર્વક સ્પર્શ કર્યો છે. વધતા જતા જ્ઞાનને પરિણામે આવતા પોતાની પરિમિતતાના<sup>૧</sup> લાનને લીધે એ પ્રશ્નનું નિરાકરણ ધીમે ધીમે લાવવા તેણે પ્રયત્નો કર્યા છે. કીમિયાગરોએ વ્યક્ત કરેલું રોગનિવારણ સંબંધી માનસ, આજે રસાયણશાસ્ત્રીઓમાં સારી રીતે વિકસ્યું છે; અને તેને પરિણામે અસંખ્ય ઔષધિદ્રવ્યોનું સર્જન શક્ય બન્યું છે.

૧. પરિમિતતા : Limitation.

મૃત્યુને જીતવાનો પ્રશ્ન તો આજે ઉપસ્થિત થતો જ નથી કારણ રસાયણશાસ્ત્રની સામે જોકે જ લક્ષ્ય છે, અને તે જો કે આજની જન્મ મૃત્યુની મર્યાદાઓવાળું જીવન જેમ બને તેમ વધારે સરળ અને સંવાદી બનાવવું.

અમરત્વની ઝંખના કરતાં જો કીમિયાગરો શાધ્યા ગયા, પરંતુ તેમનામાં વસી રહેલી અમર અને શાશ્વત વૈજ્ઞાનિક ભાવના તેઓ પાછળ મૂકતા ગયા. વ્યક્તિગત રીતે કોઈ પણ કીમિયાગર આજે અમર નથી રહ્યો, પરંતુ હેશદેશના સમર્થ ચિત્રકારોએ કીમિયાગરની જીવનપ્રવૃત્તિનાં, અને તેની લાક્ષણિકતાઓનાં ચિત્રો-મહાન કલામય સર્જનો-દોરી જો આખા યુગને અમર બનાવ્યો છે. આધુનિક રસાયણશાસ્ત્રના પુરોગામીઓ તરીકે પણ જો કીમિયાગરો રસાયણ શાસ્ત્રની સિદ્ધિઓ જેટલા જ અમર રહેશે.



## જીવન-સાસાયણિક દૃષ્ટિએ

શાશ્વત પ્રશ્ન.

જીવન શું છે એ પ્રશ્ન માનવી સૈકાંઓથી પોતાની જાતને પૂછતો આવ્યો છે. એ શાશ્વત પ્રશ્નનું નિરાકરણ કરવું અતિ વિકટ છે. જીવન વિષે ઉદ્ભવતી કેટલીય વિચારશ્રેણીઓ આપણી સમક્ષ રજૂ થઈ છે. એમાંની બેનો જ માત્ર ઉદ્દેશ્ય અહીં કરીશું. એક તો જીવન મિથ્યા છે, અસત્ય છે એ; અને બીજી સોદતે મગનાંઢોળે વાલઃ ક્રોડનકૌતવ એટલે કે બાળક રમકડાં સાથે જે જાતની ક્રીડા કરે છે તેવી જ રીતે ભગવાનને આ ક્ષણે ક્રીડારૂપ છે, એ. પહેલી વિચારશ્રેણી આપણી સામે જીવનની પાકળ અને વિવશ નિરાશાવાદી ફિલસૂફી રજૂ કરે છે. આવી વિચારશ્રેણી ધાતક અને ચેતન વિહોણી હોઈ આ યુગને તે સાથે જ બંધબેસતી નથી. પોતાના જ આનંદને ખાતર રમકડાંને ગમે તેમ ફેંકતા અવિચારી બાળકની જેમ કલ્પાયલા વિધાતાની અને તેણે ક્રીડા ખાતર રચેલા જીવનની કલ્પના પણ નિવાનદષ્ટિને સ્વીકૃત નથી.

વળી એક ત્રીજું દૃષ્ટિબિંદુ પણ છે જે વિચારશક્તિની



પ્રગટ્થતાને લીધે અને દૃષ્ટિની તાઝગીને લીધે આજે અત્યંત આકર્ષક લાગતું બન્યું છે. જગતવિખ્યાત ફ્રેંચ રસાયણશાસ્ત્રી લાવ્વાઝિયરે વૈજ્ઞાનિક જગતની સામે એક વિધાન<sup>૧</sup> રજૂ કર્યું કે “જીવન એ એક રાસાયણિક પરિણામ માત્ર છે.” આ કાન્તિ કારી વિધાન જીવનવિષયક “દૈવી અંશ”<sup>૨</sup>ની પરાપૂર્વથી સ્વીકૃત અને રૂઢ લાવનાને તેના જાયા સિંહાસનેથી ખેંચી પાડી જમીનદોસ્ત કરી મૂકે એવી છે. તાબા મેળવેલા જ્ઞાનથી આવી જતા વૈજ્ઞાનિક વિધાનના એકપક્ષીપણા માટે જયા સૈકાના વૈજ્ઞાનિકો બાણીતા છે. પરંતુ જ્ઞાન જેમ જેમ વધતું જાય તેમ તેમ તેને રજૂ કરવાની રીત પણ વધારે નમ્ર બનતી જાય છે. જીવન એ માત્ર રાસાયણિક પરિણામ છે એમ કહેવાને બદલે અહીં એક પ્રશ્ન પૂછી શકાય જીવન એ રાસાયણિક વ્યતિકર છે? આના ઉત્તરમાં છેલ્લા પચાસ વર્ષમાં વૈજ્ઞાનિકો અને રસાયણશાસ્ત્રીઓએ કરેલા કાર્યની એક આછી રૂપરેખા આપવાનો આ પ્રયત્ન છે.

આપણી આબુખાબુએ જીવનઅમૃતથી ભરત અને રંગ વૈવિધ્યથી ભરીપૂરી યુગ્મસમૃદ્ધિ જોતાં, જીવનથી સલર, મુલાયમ, અને તાઝગીની ઉખાથી વધુ સચેતન તરતની કાપેલી હરિયાળી પગદંડી પર ચાલતાં, અથવા તો કિલકિલાટ હસતા તંદુરસ્ત, શુભાબની મુરખીલયાં મુખવાળા અને આખમા તારાની ચમકવાળાં બાળકો નિહાળતા આપણને સહજ પ્રશ્ન થાય છે જીવન એક દિવ્ય જ્યોત છે કે એક રાસાયણિક વ્યાપાર માત્ર છે?

### જીવનનું વ્યક્તિકરણ

એ તો મુપરિચિત છે કે જન્મ, પોષણ, વૃદ્ધિ, બાહ્ય પ્રેરણા-ઓનો<sup>૧</sup> પ્રતિકાર, હલનચલન અને પુનરુત્પાદનની<sup>૨</sup> ક્રિયાઓ જીવનની અવિરત અને અનંત ઘટમાળ ચાલુ રાખે છે. આ લક્ષણો તો પ્રારંભિક જીવનનાં ગણી શકાય. જીવનની ઉત્ક્રાન્ત કક્ષાનાં<sup>૩</sup> લક્ષણોમાં વિચારો, આવેગો, વૃત્તિઓ, લાલો અને બીજા ચિત્તવ્યાપારો, જેમના એકીકરણથી મન નિર્માય છે, તે સર્વનો સમાવેશ થાય છે. પ્રારંભિક જીવન અને જીવનની ઉત્ક્રાન્ત કક્ષાઓનાં વ્યાપારો પણ રાસાયણિક ક્રિયાઓની સમ-પ્રમાણ<sup>૪</sup> હારમાળાઓનાં પરિણામ છે એમ માની શકાય.

જીવનવ્યતિકરને આપણે આજે જે રીતે જોઈએ છીએ અને અતુલવીએ છીએ તેના આદિમંડાલને<sup>૫</sup> સમજવા માટે આપણી સૃષ્ટિનો કરોડો વર્ષનો ઇતિહાસ સંકેલી તેને અત્યંત ટૂંકા સમયમાં વિહંગદષ્ટિએ અવલોકીએ. મૂળ વસ્તુસ્થિતિ આમ હતી: સામાન્ય કટ્પનાથી અમાપ ઉષ્ણમાને તપતા સૂર્યમાંથી દરેક ક્ષણે ત્રણસો માઈલના વેગથી ભીડી પડતાં વાયુવળો<sup>૬</sup> સૂર્યની સપાટીથી ત્રણ લાખ માઈલ દૂર ફેંકાઈ જાય છે. આ વળો સૂર્યના જ આકર્ષણે તેની સપાટી પર ખાઈ પડે તે પહેલાં સૂર્ય કરતાં ય વધારે તેજસ્વી, મોટો અને

૧. બાહ્યપ્રેરણા : External Stimuli.

૨. પુનરુત્પાદન : Reproduction. ૩. કક્ષા : Level.

૪. સમપ્રમાણ : Balanced. ૫. આદિમંડાલ : Beginning.

૬. વાયુવળો : Gas-bolts.

સઘન એક બીજો તારો તેમના માર્ગમાં આવી પડે છે, અને સૂર્ય તરફ પાછાં જતાં આ વાયુવજો અટકી જાય છે. અવકાશમાં અતિ લયંકર ગતિએ પરિભ્રમણ કરતાં આ વજોમાંથી પહેલા ઉદ્ભવ્યા નેપચ્યુન, યુરેનસ, શનિ અને ગુરુ; અને ત્યાર પછી ઉદ્ભવ્યાં પૃથ્વી, શુક્ર મંગળ અને બુધ. ધીમે ધીમે આ વાયુ વજો ઠંડાં પડવા માંડ્યાં. પૃથ્વી નિહારિકાગ્રંથિ<sup>૧</sup> તરીકે જ માત્ર હતી પણ તેનામાં ચુંબકશક્તિ પ્રવર્તી રહેલી હતી. પરિણામે તેણે પોતાની આસપાસ વાતાવરણ આકર્ષ્યું, અને તે જેમ જેમ ઠંડી પડતી ગઈ તેમ તેમ ઘન થતી ગઈ. એ વાતાવરણમાંથી પ્રારંભિક જળઓષ્ઠ વરસ્યા અને પૃથ્વીનાં મહા-પોલાણોમાં સાગર તરીકે એ જળ એકઠાં થયાં. પૃથ્વીના વાતાવરણમાં મુખ્યત્વે નત્રવાયુ, પ્રાણવાયુ, અંગારવાયુ અને તે વરાળ રહેલાં છે. પૃથ્વીની પ્રચંડ ગરમીને ઓછી કરી જીવનને માટે અનુકૂળ બનાવવી એમાં કોઈ ઇશ્વરી અંશતું આરોપણ કરવું નકામું છે. વાસ્તવમાં તો આ ક્રિયા એક તદ્દન સીધી અને સાદી ભૌતિક ક્રિયા છે અને તપેલા દરેક પદાર્થને ચોજ શકાય તેવી હોય છે. અર્થાત્ કાળે કરીને જાયા ઉષ્ણમાને રહેલો દરેક પદાર્થ ઠંડો પડે છે જ. આમ જ્યારે પૃથ્વી જીવન માટે અનુકૂળ બની ત્યારે જીવન ઉદ્ભવ્યું. એ ઉદ્ભવ એક અકસ્માત હતો. પૃથ્વીના વાતાવરણમાં જે તત્ત્વો હતાં તેમાંથી પહેલો સેન્દ્રિય પદાર્થ ચેતનદ્રવ<sup>૨</sup> ઉદ્ભવ્યો. આ ચેતનદ્રવ

૧. નિહારિકાગ્રંથિ : Nebulii.

૨. ચેતનદ્રવ : Protoplasm.

કાર્બન, ઉદજ્વવાયુ<sup>૧</sup> પ્રાણવાયુ, નત્રવાયુ, ગંધક અને ફોસ્ફરસનો બનેલો છે. આ બધાંજ તત્ત્વો એને પૃથ્વીમાંથી મળેલાં છે. આ ચેતનદ્રવ દરેક જીવત પ્રાણીના કોષોમાં હોય છે. આ જોતાં જીવનનો ઉદ્ભવ-પ્રારંભિક જીવનનો ઉદ્ભવ, જે એકકોષીય<sup>૨</sup> પ્રાણીઓથી આ સૃષ્ટિ પર નિભર્યો તે એક રાસાયણિક ક્રિયાના પરિણામે જ. આ ઘટના ૨,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦ કરતાં ય વધારે વર્ષો પહેલાં બની હશે. આવી એક આકસ્મિક રાસાયણિક ક્રિયા ન થઈ હોત તો જીવન જન્મ્યું જ ન હોત. આ આકસ્મિક ક્રિયાના પરિણામે ઉદ્ભવેલા પહેલાં જીવંતકોષે જીવનના બધાં લક્ષણો દર્શાવ્યા હશે. એ પ્રારંભિક કોષ અને આપણી વચ્ચે આજે કરોડો વર્ષના અંતર પડી ગયાં છે.

### પ્રાણીનો જન્મ

જીવનના મૂળભૂત લક્ષણો અને ગુણધર્મો રાસાયણિક ક્રિયાઓ ઉપર આધાર રાખે છે, અને તેના જ પરિણામરૂપે હોય છે એ આપણે હવે જોઈએ. જીવનના ઉત્ક્રાંત સ્વરૂપમાં પ્રજનનની ક્રિયા બે વિરુદ્ધ સ્વભાવના કોષોના સંયોગ વિના શક્ય નથી. પિતૃકોષ<sup>૩</sup> એક અત્યંત સક્રિય એકમ હોઈ માતૃકોષની<sup>૪</sup> શોધમાં ફરે છે. આ બંને કોષોના સંપર્કથી અને તેમના સંયોગના પરિણામે એક નવીન કોષ જન્મે છે. સંપર્ક અને સંયોગની આ આખી ય ક્રિયા સ્વભાવે રાસાયણિક તત્ત્વોવાળી હોય છે, કારણ સાદાં રાસાયણિક દ્રવ્યો જ પિતૃ

- 
૧. ઉદજ્વવાયુ Hydrogen    ૨. એકકોષીય Unicellular  
૩. પિતૃકોષ Male-cell,    ૪. માતૃકોષ Female-cell.

કોષને માતૃકોષ તરફ જવા પ્રેરણા આપવામાં તેમજ તેને ગતિમાન કરવામાં મુખ્યત્વે સહાયક થઈ પડે છે. એક વાત ચોક્કસ છે કે આવાં દ્રવ્યો ન હોય તો આ આખી ય ક્રિયા મુશ્કેલ અને એટલું જ નહિ, પરંતુ નિષ્ફળ પણ નીવડે. વાસ્તવમાં, સંયોગની સફળતાનો આધાર આસપાસના માધ્યમના રાસાયણિક સ્વભાવ પર અવલંબે છે. જો માધ્યમનો સ્વભાવ અમુક અંશ કરતાં વધારે આમ્લકતર હોય તો પિતૃકોષ અને માતૃકોષનો સંયોગ અને નહિ અને પરિણામે નૂતન પ્રાણીનો જન્મ પણ સંભવે નહિ. માધ્યમની આ સ્થિતિ, અમુક જાતના Ph-અંશથી દર્શાવવામાં આવે છે. નૂતન જન્મ થાય તે માટે અમુક જાતની Ph-અંશકક્ષા આવશ્યક છે. જગતને આંજી નાખનાર મહાન વિભૂતિઓ, એલેક્ઝાન્ડર, સીઝર, કાલિદાસ, શેક્સપિયર, નેપોલિયન, બિથોવન અને આપણે બધા જ આમ્લકતાની અમુક કક્ષાઓનાં પરિણામો છીએ એમ કહેવું એ એક વૈજ્ઞાનિક સત્ય છે.

પોષણ એ રાસાયણિક ક્રિયા જ છે

પોષણ વિના જીવન ટકે નહિ. પોષણની આખી ય ક્રિયા રાસાયણિક છે. ઉત્ક્રાન્તિની નીચામાં નીચી કક્ષાએ હોય કે

૧. માધ્યમ : Medium. ૨. આમ્લકત : Acidic.

૩. Ph-અંશ : કોઈ પણ પ્રવાહીની રાસાયણિક દ્રશ્ય દર્શાવવા માટે હાલમાં Hydrogen-ion-concentration ના અંશો વપરાય છે. આ અંશોને સંક્ષેપમાં Ph value કહેવાય છે.

તેની જાગ્યામાં જાગી કક્ષાએ હોય છતાં પણ દરેક પ્રાણીના પચનતંત્રમાં આહારના વિવિધ પદાર્થોની સાદા સુપાવ્ય પદાર્થોમાં રૂપાંતર કરવાની અસંખ્ય રાસાયણિક ક્રિયાઓ ચાલી રહી છે સુદૃઢ રીતે ગોઠવાયેલા સ્નાયુઓના અને ચામડીના કવચ નીચે ચાલી રહેલી રાસાયણિક ક્રિયાઓનો જો આપણને મથાર્થ ખ્યાલ આવે તો સમજાય કે આપણા શરીરમાં કેવી અજબ પ્રકારની રાસાયણિક પ્રયોગશાળાઓ ગોઠવાઈ રહેલી છે શરીરતંત્રમાં નવા મુદ્દી રાસાયણિક ક્રિયાઓનો સુમેળ જામેલો હોય ત્યાં મુદ્દી જ તે યથાસ્થિત જીવનકાર્ય કરી શકે, પરંતુ નાજુક રીતે ગોઠવાયેલું આ આશુ ય ક્રિયાતંત્ર જરા પણ ક્ષુબ્ધ થાય તો તેના પરિણામે ચિત્ત ત્રને તેની અસર થયા વિના રહેતી નથી અહીં પણ પચનતંત્રમાં આશ્લક્ષ્યતાની અમુક કક્ષા મચવાવી જોઈએ.

કોમળ શોભન ત્વચા, તેનો મુલાયમ સ્પર્શ, આકર્ષક અને તેજસ્વી આગો, હલનચલનનું લાસ્ય, મોહક શરીરસૌક્ય, શૌભનના ભોમવાળું ચપળ અંગલાલિત્ય, કંઠની પહોડી જવ્યતા કે મંજુલ મીઠો રણકાર, જે હૃદયોની સ્વભાવસંવાદિતા અને ખીણ જે કાંઈ વસ્તુઓ જીવનને માટે આકર્ષણ બિંબુ કરે છે—એ સૌ આપણા પચનતંત્રમાં યોગ્ય રીતની સમપ્રમાણ રાસાયણિક ક્રિયાઓ ઉપર આવલે છે.

રૂપાંતર એ જીવનક્રમ છે

રૂપાંતર એ જીવનક્રમ છે, અને શક્તિ વિના તે સંભવી

૧. રૂપાંતર Change. ૨. જીવનક્રમ Law of life.

શકે નહિ. રૂપાંતર એટલે અવરોધનું<sup>૧</sup> ઉલ્લંઘન;<sup>૨</sup> અને આલું દરેક ઉલ્લંઘન એટલે કાર્યશક્તિની<sup>૩</sup> આવશ્યકતા. આવી કાર્ય-શક્તિ વિના જીવંત પ્રાણીમાં કશું જ રૂપાંતર શક્ય નથી. વૃદ્ધિ, પોષણ, પુનર્યથના, ક્રિયાઓનું નિયંત્રણ, રસસ્ત્રાવો, કૅપસમૂહમાંથી નૂતન સર્જન, સ્નાયુઓની પ્રક્રિયા, તેમના સંકેત-વિસ્તાર અને શરીરની ઉષ્મા-આ સર્વ રૂપાંતરો છે-જીવનની ક્રિયાઓ છે, અને શક્તિ પર તે સર્વ અવલંબે છે. આ શક્તિ કયાથી આવે છે? આપણા ખોરાકનો ઘણો ખરો ભાગ શરીર નિભાવ અર્થે બળતણની ગરજ સારે છે. વિવિધ રાસાયણિક ક્રિયાઓના પરિણામે આ બળતણ શરીરમાં કાર્ય-શક્તિરૂપે રૂપાંતર પામે છે. એ બળતણના ધીરા દહનથી શરીરમાં શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે અને રાસાયણિક ભાષામાં આને ઑક્સાઇડેશન (Oxidation) એટલે કે શક્તિનો વ્યય કહે છે. જીવનની આખી ય ક્રિયા આ જ રાસાયણિક ઘટના પર અવલંબે છે. આ ઘટનાના વેગ ઉપરથી આપણી જીવન-શક્તિનું માપ આંકી શકાય. ઑક્સાઇડેશનના બધ પડવા સાથે ચેતન પણ વિરમે છે-જીવનદીપ હોલવાઈ જાય છે. આપણા જીવંત અસ્તિત્વની દરેક ક્ષણે ઑક્સાઇડેશનની ક્રિયા ચાલુ રહે છે. આંખના દરેક પલકારે, હાથના હલનચલને, વ્યાયામની કોઈ પણ ક્રિયા કરતાં, ટેનિસ રમતાં કે નૃત્ય કરતાં, શબ્દોચ્ચારે કે સંગીતના તાન સમયે, જ્યારે કોઈ કલામય

૧. અવરોધ : Resistance. ૨. ઉલ્લંઘન Over coming.

૩. કાર્યશક્તિ - Energy.

કૃતિનો વિચાર કરતા હોઈએ તે સમયે, કે અંતરને અને શરીર સમસ્તને મુખવી મૂકે એવા આવેગો કે આવેશોની ક્ષણોમાં શક્તિનો વ્યય થાય છે, અને આપણને લાગે છે કે જીવનનો ચેતનવ તો પ્રવાહ આપણામાં વહી રહી છે.

વિચાર અથવા કાર્યના કોઈપણ પ્રયત્નને અંતે શરીરના કોષોનો ધસારો શેષ રહે છે. જૂના કોષો અને તેમનાં શેષ દ્રવ્યો<sup>૧</sup> સાદા દ્રવ્યોમાં રૂપાંતર થાય છે જે શરીરમાંથી બહાર કાઢી નાખવામાં ન આવે તો અપાયકારક<sup>૨</sup> વિષદ્રવ્યો<sup>૩</sup> નીવડવાનો સંભવ રહે છે આ શુદ્ધિકરણની ક્રિયા શરીરમાં પ્રવર્તતી જુદી જુદી રાસાયણિક ઘટનાઓ દ્વારા થાય છે. ખાસ કરીને તો દેહસામાં જ્વલનની ધીરી ક્રિયા આસોક્ષીસના પરિણામે ચાલે છે અને એ શેષદ્રવ્યો ઉર્જાસરૂપે બહાર નીકળી જાય છે. રમતા, દોડતાં, શુસ્સામાં અથવા આવેગોનાં તોફાનોમાં આ કથરો વધારે લેગો થાય છે અને જ્વલનની<sup>૪</sup> ક્રિયા વધારે ગતિમાન થાય છે.

### વૃદ્ધિની રાસાયણિક ક્રિયા

સર્વ જીવંત પ્રાણીઓના શરીરમાં ચાલી રહેલી રાસાયણિક ઘટનાઓના પરિણામે વૃદ્ધિ સંભવી શકે. આપણે લીધેલાં ખોરાક ઇન્ધનમાંથી થોડો ભાગ જીવનની કાર્યશક્તિ માટે ચોખ્ખો છે અને બાકીનો શરીરના નવા કોષો અને કોષસમૂહો

૧. Residual matter.

૨. અપાયકારક Harmful. ૩. વિષદ્રવ્યો : Toxins.

૪. Combustion.



ખનાવવામાં વપરાય છે. આ નવા કોષસમૂહો ઘસાઈ ગયેલા અવયવોને પુનર્જીવન અર્થે તેમને કાર્યક્ષમ<sup>૧</sup> બનાવે છે. આ આખી ય ક્રિયા કેવળ રાસાયણિક હોઈ શરીરની પુનર્ચના, પોષણ અને વૃદ્ધિ સાથે છે. બાળપણમાં અને યુવાવસ્થામાં આ વિવિધ રાસાયણિક ક્રિયાઓ વ્યવસ્થિત અને સમર્થ રીતે ચાલે છે, પરંતુ વૃદ્ધાવસ્થામાં તેમને ધોકો પડે છે—અથવા જ્યારે આ ક્રિયાઓ યથાર્થ રીતે ન ચાલે ત્યારે જ વાર્ધક્ય આવે છે એમ કહેવું કઠણ વધારે યુક્ત લાગે. અપરિહાર્ય ગણાતી વાર્ધક્યની કૃત્યકદમ ચેકવાને અથવા તો આપણને એકાએક ઘેરી લેતી વૃદ્ધાવસ્થાના હું ખદ લાનથી બચવા માટે શરીરની પુનર્ચના અને વૃદ્ધિ સાથે સંકળાયેલી રાસાયણિક ક્રિયાઓનું સમ્યક્ જ્ઞાન હોવું અતિ આવશ્યક છે.

કરચલીવાળી આમડી, દોરડી જેવી નસો, શરીરની ધીમી અર્ધમૃત ચાલ, ફીકડી તેજહીન આંખો, પસણે ચાલી રહેલા હૃદયઘબકારા, કાનમાં થતા હું ખદ અવાજ, અશક્ત ઘુંટણ, સાધાની વેદના, અને આવી બીજી નિરાધાર વાર્ધક્યની નિશાનીઓ અટકાવવી શક્ય છે, પરંતુ તે માટે જીવનનો વેગ સુનિયંત્રિત હોવો જોઈએ. અર્થાત્ શરીરના અને તેમાં ચાલી રહેલા રાસાયણિક વ્યાપારોની સંવાદિતા સારી રીતે જળવાવી જોઈએ. આ ક્રિયાનો આરંભ બાળપણથી જ થવો જોઈએ અને તેનું સયોજન માળાપોએ પોતાનામાં તેમજ બાળકોમાં પણ કરવું જોઈએ. વળી આ રાસાયણિક ઘટનાઓનું નિયંત્રણ

યુવાવસ્થામાં પણ થવું ઇષ્ટ છે. જ્યાં શક્તિનો અમર્યાદિત વ્યય ન હોય ત્યાં પીડાકારી વાર્ધક્ય પણ ક્યાથી હોય? સાઠ વર્ષની પાકટ વયે પણ કરચલી વિનાની ચામડી, સુદૃઢ ચાલ, કાર્યક્ષમ સ્નાયુઓ, સુનિયંત્રિત રુધિરાભિસરણ, લીન દંદિ, સચોટ સ્મૃતિ અને કાર્યસાધકતા હોવાં અશક્ય નથી, સિવાય કે જીવન એ રાસાયણિક આવિષ્કાર<sup>૧</sup> છે અને સપ્રમાણ રાસાયણિક ક્રિયાઓનું પરિણામ છે એ સત્યનું આપણને સંપૂર્ણપણે જ્ઞાન હોય.

**શારીરિક ક્રિયાઓનું નિયંત્રણ.**

શરીરમાં આવી રહેલી વિવિધ અંશિઓમાથી<sup>૨</sup> સતત ઝરતાં રાસાયણિક દ્રવ્યોને લીધે શારીરિક ક્રિયાઓનું નિયંત્રણ થાય છે. શરીરનો સુદૃઢ યા અશક્ત લાગતો ખાધો, ગૌર યા શ્યામ વર્ણ, અને વૃદ્ધિ તથા પોષણની ક્રિયાઓનો અંતિમ આધાર આ અંશિતંત્રમાથી ઝરતા રાસાયણિક દ્રવ્યો પર આધાર રાખે છે. ગળામાં આવેલી ધાયરોઇઝ અંશિઓથી પ્રાણી શરીરના ખાંધાનું નિયમન થાય છે. દરરોજ એક ગ્રેનથી પણ ઓછા પ્રમાણમાં વહેતા આ રસને લીધે માણસ ક્યાં તો રાક્ષસી કદને બને અથવા તો એનું પ્રમાણ ખરાબર ન જળવાય તો તે એક વામનજી પણ બની જાય. ખીજી વાત - એડ્રેનેલીન નામની અંશિઓમાથી ઝરતા રસને લીધે માણસની સહનશક્તિ, તેની લડાયક વૃત્તિ, ભયમા આવતાં શરીરસંરક્ષણ સાધવાની તાકાત, અને યુદ્ધ સમયે અદ્યમ જુસ્સો નિયંત્રિત થાય છે. આમ

૧. આવિષ્કાર Manifestation, ૨. અંશિ - Gland.

સુદૃઢ શરીરની ચેતના, લઘાયક વૃત્તિ અને કવિઓએ વખાણેલી વીરતા—આ સર્વ રાસાયણિક દ્રવ્યોનાં જ પરિણામો ગણી શકાય. જીવનમાં જેને માટે આપણે મગરૂર હોઈએ છીએ એવાં લક્ષણો, જેવાં કે પ્રામાણિકતા, સત્યવક્તૃત્વ, નિર્ભયતા, પ્રેમ, અને માતૃત્વ પણ શરીરમાં ઉદ્ભવતાં રાસાયણિક દ્રવ્યો પર આધાર રાખે છે એટલું જ નહિ, પરંતુ આ વૃત્તિઓની ઓછી માત્રા અથવા તેમનો અભાવ કેટલીય વાર બહારથી નિવેશન<sup>૧</sup> દ્વારા દાખલ કરેલાં અમુક રાસાયણિક દ્રવ્યોને લીધે દૂર કરી શકાય છે. પાશ્ચાત્ય દેશોની વૈજ્ઞાનિક પ્રયોગશાળાઓમાં ચાલી રહેલા અખતરા આ વાતની સાક્ષી પૂરે છે. આ સફળ પ્રયોગોનાં પરિણામો નિત્યજીવનમાં યોગ્ય શે ત્યારે આપણને ઔષ્ણ સમજાશે કે જીવનનાં લગભગ બધાં જ મૂલ્યાંકનોની ગણના રાસાયણિક-વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિએ થશે.

જીવનનું એકીકરણ શક્ય છે ?

આ બધું જોતાં એક પ્રશ્ન ઊઠે : વૈજ્ઞાનિકને માટે પ્રયોગ-શાળામાં જીવનનું એકીકરણ કરવું શક્ય છે ? આજે તો વૈજ્ઞાનિક પ્રકૃતિદેવીના મંદિરના પગથિયા પર ઊભો છે. એ મંદિરનાં ગર્ભદ્વાર હજી ય બંધ છે અને દ્વાર ઉપરના એના ટકોરા અનુત્તર રહ્યા છે. નિઃમીમ સંકુલતાવાળી<sup>૨</sup> પ્રકૃતિ કેટલાંય આવરણોની પાછળ પોતાની લીલાનો લેહ સંતાટે છે. વૈજ્ઞાનિકની સાધના એક પછી એક આવરણને દૂર કરતી જાય છે. જીવનના ઉદ્ભવ સંબંધી જો કે વૈજ્ઞાનિકોએ રમ્ય અને

તલસ્પર્શી કટપનાઓ કરી છે, છતાં ય સૈકાંઓ પહેલાં સત્યથી એ જેટલો દૂર હતો તેટલો જ આજે છે એ સ્વીકારવું પડશે. એ છતાં સમય અને વૈજ્ઞાનિકની વચ્ચે યુગજૂનાં આવરણ બિરસ્થાયી રહેશે એમ માની શકાય નહિ. આજે વૈજ્ઞાનિકે કાશો બનાવ્યા છે પણ તેમા જીવનની કૂંઠ મારવા તે હજી શક્તિમાન થયો નથી. જીવન અને વૈજ્ઞાનિકની વચ્ચે આવી રહેલું પ્રકૃતિનું આ છેલ્લું આવરણ છે. જ્ઞાન જ્યારે સંપૂર્ણ વિકસશે, વિજ્ઞાનની સાધના જ્યારે વધારે સઘન અને સર્વશ્રાહી થશે ત્યારે એ આવરણ સરી પડવાનું છે. ત્યાં સુધી આપણી પાસે આજે જે જ્ઞાન છે તેનો ઉપયોગ કરી પૂર્વજોએ કરેલી ભૂલો આપણે ન કરીએ તે જોવાનું છે.



## શરીરતંત્રનું વિજ્ઞાન

માનવશરીર શું છે ?

કેાઇ અત્યંત લાસ્યલયા<sup>૧</sup> નૃત્યના હલનચલનને જોતાં, કે ખૂબ હેરત ખમાડતા સમર્થ અંગબળનો પ્રયોગ નિહાળતાં અથવા તો વીજળીની ઝડપથી થતી કૌશલભરી કેાઇ વ્યાયામ-ક્રિયાની પ્રશંસા કરતાં, કે કેાઇ શિલ્પીની કલ્પનાસૃષ્ટિને ઉત્તેજના અર્પતા મુડાળ દેહસૌષ્ઠવ વિષે વિચાર કરતાં એક પ્રશ્ન સહજ જીભો થાય : માનવશરીર શું છે ?

પ્રકૃતિમાં ચાલી રહેલી જીવંત શરીરોની અતિ વિશિષ્ટ ઉત્કાન્તિના પરિપાકરૂપે<sup>૨</sup> માનવશરીર નિર્માયું છે. પ્રકૃતિએ સર્જાવેલા અત્યંત સમર્થ યંત્રનો નમૂનો જોવો હોય તો માનવ-શરીરમાં તે મળી શકે. ખૂબ સુવાળા મખમલ જેવાં ત્વચા-કવચ, તેલની ધાર જેવાં નમણાં નાક કે અંચળ મૃગનયનોની પાછળ શુ હુપાયું છે એ જાણવાની ઇચ્છા થાય એ સહજ છે. કવિએ કહ્યેલી માનવના શરીર વિષેની દૃષ્ટિ એક પ્રકારની છે અને તે વિષે આપણે ઘણું જાણીએ છીએ. પરંતુ માનવશરીર

સંબંધી એક ણીજી વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિ પણ છે. કુતૂહલવૃત્તિથી પ્રેરાઈ માણસે પોતાના શરીર વિષે કેટલાય વિચારો એ યંત્રને સમજવા માટે કર્યા છે. પ્રાચીન કાળમાં એ પ્રયત્નોના પરિણામે યોગવિદ્યાનું એક સમર્થ અને તેજસ્વી શાસ્ત્ર રચાયું. આધુનિક વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિ પણ એ જ આદર્શને અનુલક્ષીને મંડાઈ છે; અને તેના પરિણામે આજે અતિ સમર્થ શરીરતંત્રવિદ્યા<sup>૧</sup> યોજાઈ છે.

મુકોળ અને મુદ્દઢ દેખાતા માનવશરીરની રચના નાના નાના સૂક્ષ્મ કોષોથી થયેલી છે. જેમ અસંખ્ય ઇંટોથી તૈયાર થયેલા કોઈ મોટા પ્રાસાદના અસ્તિત્વનો આધાર તેમાંની દરેક ઇંટ પર રહેલો છે તેવી જ રીતે માનવશરીરનો આધાર આવા દરેક કોષ પર રહે છે. આ કોષની રચના તદ્દન સાદી અને જીવનનાં બધાં જ લક્ષણોવાળી હોઈ તેમાં ત્રણ મુખ્ય વસ્તુઓનો સમાવેશ થાય છે : કોષાવરણ<sup>૨</sup>, ચેતનદ્રવ<sup>૩</sup> અને કોષકેન્દ્ર<sup>૪</sup>. આવા અસંખ્ય કોષોથી આપણું શરીરતંત્ર રચાયું છે.

શરીરતંત્રનાં વિવિધ તંત્રો

શરીરની રચનામાં ઉપર જણાવેલા વિવિધ પ્રકારના કોષ-સમૂહોનો સમાવેશ થાય છે. આ સમૂહો શરીરમાં આવેલાં જીદાં જીદાં તંત્રોના નિર્માણમાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. શરીરતંત્રના ભાગો નીચે પ્રમાણે પાઠી શકાય :—

૧. શરીરતંત્રવિદ્યા : Physiology.
૨. કોષાવરણ : Cell-wall.
૩. ચેતનદ્રવ : Protoplasm.
૪. કોષકેન્દ્ર : Nucleus.

તંત્ર	ભાગ
૧ અસ્થિતંત્ર	: કરોડ, પાંસળિયો, ઉરોસ્થિ, સ્કંધાસ્થિ, બસ્તિનાં હાડકાં, યોપરીનાં હાડકાં, અવયવોનાં હાડકાં.
૨ સ્નાયુતંત્ર	: ઇચ્છાધીન તથા ઇચ્છાનધીન સ્નાયુઓ.
૩ પચનતંત્ર	: મોં, જડબાં અને જીભ, તથા અન્નનળી, જઠર, નાનાં તથા મોટાં આંતરડાં અને રસઘંથિઓ.
૪ રક્તાલિસરણતંત્ર	: હૃદય, ધમની, કેશવાહિનીઓ અને શિરાઓ.
૫ શ્વાસનતંત્ર	: નાક, સ્વરતંત્ર, શ્વાસનળી, અને ફેફસા.
૬ ઉત્સર્ગતંત્ર	: કલેણું, મૂત્રપિંડ અને આમડી.
૭ મજ્જાતંત્ર	: મજ્જા અથવા મગજ, મજ્જાસ્રજી, મજ્જાતંતુઓ અને મજ્જાઘંથિ.
૮ જીવનરસઘંથિતંત્ર	: વૃદ્ધિ અને પુનરુત્પાદનનું નિયમન કરનારી ઘંથિઓ.

ઉપર જણાવેલાં તંત્રોની સુનિયંત્રિત ક્રિયાઓ ઉપર જ સમસ્ત શરીરતંત્રનો આધાર રહેલો છે.

### અસ્થિતંત્ર

અસ્થિતંત્ર માનવદેહનું અતિ ઉપયોગી અને અપરિહાર્ય તંત્ર છે. શરીરને આકાર આપવાની અને સુરેખ ક્રિયાશક્તિ

સમર્પવાની ફરજ આ તંત્રની છે. તેની સાથે સંકળાયેલા અવયવોમાં જોખરી, કરોડ, પાંસળીઓ, બસ્તી અને હાથ-પગનાં હાડકાંનો સમાવેશ થાય છે. આ હાડકાં વિનાના માનવશરીરની કલ્પનાથી આપણી સામે કોઈ વિચિત્ર આકારના અને માત્ર ગળદી જ શકે એવા માનવશરીરનું ચિત્ર ખડું થાય છે. એમાં આંજી નાખે એવી રીતે ઊભા રહેવાની કે ગૌરવભરી રીતે ચાલી શકવાની શક્તિ ક્યાંથી હોઈ શકે ? વળી આપણને પ્રિય લાગતાં હલનચલનો, આપણે જેને માટે મગફળીએ એવી જાતનું દેહસૌષ્ઠવ અને આવી ઘણી વાતો એવા શરીરમાં સંભવે નહિ. આથી અસ્થિતંત્રના કાર્યની પ્રતીતિ સહજ થઈ શકે. અસ્થિની ઘટનામાં ચૂને, ફોસ્ફેટ અને એવા ખીજા ક્ષારોનો સમાવેશ થાય છે. અસ્થિતંત્રને સારી હાલતમાં રાખવું હોય અને શરીરની ક્રિયાઓમાં તેનું યુનિયંત્રિત સંયોજન સમર્થ રીતે કરવું હોય તો આપણા જોરાકમાં આ દ્રવ્યોનું યોગ્ય રીતનું પ્રમાણ હોવું જોઈએ.

### સ્નાયુતંત્ર

સ્નાયુતંત્ર શરીરને સ્પષ્ટ આકાર અર્પે છે એટલું જ નહિ પરંતુ અસ્થિનું યોગ્ય રીતે સંચાલન કરવામાં અને તેમનું આવરણ બની તેમની કુરૂપતા દાંકવાનું હોય છે. શરીરના લગભગ બધા જ ભાગો ઉપર સ્નાયુઓનું આધું અથવા સઘન આવરણ હોય છે. પાતળા રેખાઓથી બનેલા આ સ્નાયુઓ શરીરચંત્રને કેવળ અપરિહાર્ય છે. અર્ધવિકસિત કે અવિકસિત સ્નાયુઓવાળાં કેટલાંય શરીરો આપણા જોવામાં આવે છે, અને



પ્રથમ દૃષ્ટિએ જ આપણને સ્નાયુતંત્રના કાર્યનો સહજ ખ્યાલ આવે છે. કેટલાક સ્નાયુઓ પર આપણી ઇચ્છાનો અમલ ચાલી શકે છે. હાથ પગના સ્નાયુઓને આપણે ધારીએ ત્યારે હુકમ આપી ગતિમાન કરી શકીએ છીએ. આથી આ સ્નાયુઓ, ઐચ્છિક સ્નાયુઓ તરીકે ઓળખાય છે. તેમના રેષાઓમાં આઠી પટ્ટીઓ હોવાથી તેઓ પટ્ટીવાળા સ્નાયુઓ તરીકે પણ ઓળખાય છે. પરંતુ જઠરના સ્નાયુઓ કે હૃદયના સ્નાયુઓ ઉપર આપણી ઇચ્છાનો અમલ સામાન્ય રીતે ચાલી શકતો નથી. ઇચ્છાને આધીન નહિ એવા આ સ્નાયુઓ અણીદાર કોષોવાળા રેષાઓથી નિર્માય છે અને તેમને ઇચ્છાનધીન સ્નાયુઓ કહેવામાં આવે છે. શરીરનો વિકાસ અને તેનો યોગ્ય સુદૃઢ બાધો વિકસિત અને સશક્ત સ્નાયુઓ પર અવલંબે છે. સ્નાયુઓના કોષોના ઘટતરમા નત્રિલો<sup>૧</sup> અગત્યનો ભાગ ભજવતાં હોવાથી આપણા ખોરાકમા આ દ્રવ્યો સમપ્રમાણ રીતે હોવા જોઈએ. આમ થાય તો જ શરીરની વૃદ્ધિની ક્રિયાનુ અને શરીરચંત્રના સામર્થ્યનું સુનિયંત્રણ શક્ય બને.

### શ્વસનતંત્ર

શ્વસનતંત્ર એ શરીરચંત્રનું અતિ ઉપયોગી અંગ છે. શરીરમાં સતત ચાલી રહેલી વ્યયક્રિયાને લીધે કોષો ઘસાય છે. એ ઘસાઈ ગયેલા કોષોના અપાયકારક અને ઝેરી કચરાને બાળવાનું કાર્ય શ્વસનક્રિયા દરમિયાન થાય છે. ગ્રાણવાયુથી ભરેલી તાજી હવાને શરીરમાં લેવી એનું નામ શ્વાસ; અને

દેહસાંમાં અશુદ્ધ લોહીએ આણેલા કચરાના સંપર્કમાં આણી તેને બાળી કાર્બનડાયોક્સાઇડ, નત્રવાયુ અને ઓક્સિજન હવાને બહાર કાઢવી તેનું નામ ઉચ્છવાસ. આમ જીવનની દરેક પળે ચાલી રહેલા શ્વસનવ્યાપારને લીધે જર્જરિત નિરુપયોગી કોષોનો નાશ થાય છે અને તેમની જગ્યાએ કાર્યક્ષમ અને તાઝગીશ્યાં કોષોનું નવસર્જન શક્ય બને છે. છાતીના આતુકમિક સંકોચ અને વિકાસને લીધે શ્વસનક્રિયા ચાલતી હોય છે. દરેક શ્વાસ વખતે વધારેને વધારે પ્રાણવાયુ અંદર લઈ શકાય એ હેતુ સિદ્ધ કરવા માટે છાતીનું પોલાણ શ્વાસ લેતી વખતે સંપૂર્ણપણે વિકસવું જોઈએ. આમ કરવા માટે જોડો શ્વાસ લેવો ઇષ્ટ છે. બ્યાયામ વગેરે ક્રિયાઓથી આ સાધ્ય કરી શકાય છે અને પરિણામે દીર્ઘાયુ જીવનની પ્રાપ્તિ શક્ય બને છે.

### રક્તાભિસરણતંત્ર

શરીરમાં શ્વસનતંત્ર જેટલી જ અવિરત ચાલતી ક્રિયા રક્તાભિસરણતંત્રની છે. આખા ય શરીરમાં પ્રસરી રહેલી શીરાઓ, ધમનીઓ અને કેશવાહિનીઓ દ્વારા રક્તપ્રવાહ જીવંત દેહમાં સતત વહેતો હોય છે. જઠરે પચાવેલાં પોષણ દ્રવ્યોને શરીરના પ્રત્યેક કોષમાં પહોંચાડવાનું કાર્મ રક્ત કરે છે એટલું જ નહિ પરંતુ વિવિધ પ્રકારના કોશસમૂહોમાં શરીરની ક્રિયાઓને લીધે થતા ઘસારાનો કચરો પણ લોહી ખસેડે છે. વળી રક્તાભિસરણ દ્વારા શરીરની ગરમી અમુક નિશ્ચિત ઉષ્ણમાને રહે છે. આ ઉપરાંત વિવિધ જાતના રનાયુઓની

કાર્યશક્તિ પૂરી પાડવાનું કાર્ય પણ રક્ત જ કરે છે; તેમજ રોગપ્રેરક જંતુઓનો સામનો કરી તેમના હૂમલામાથી શરીર-યંત્રને બચાવવાનું અતિ ઉપયોગી કાર્ય પણ રક્તને લીધે જ સાધી શકાય છે. યોગ્ય બ્યાયામ દ્વારા હૃદયની ક્રિયાને નિયંત્રિત કરવાથી રક્તાભિસરણ ઉત્તેજિત થાય છે અને પરિણામે શરીર-મમસ્તમાંથી કયરો સાફ થઈ જઈ શરીરયંત્ર પ્રકૃષ્ટ અને ચેતનવંતુ રહે છે.

### પચનતંત્ર

જીવન દરમ્યાન વપરાઈ જતી શક્તિના વ્યયને પહોંચી વળવા શરીરને પોષણની અપેક્ષા રહે છે. આપણે લીધેલો આહાર પચનતંત્ર દ્વારા જ પોષણયોગ્ય પરિણામ પામે છે. પચનતંત્રની સાથે સંકળાયેલાં મ્હોં, ઢાંત, અન્નનળ, જઠર, આંતરડાં, યકૃત અને સ્વાદુપિંડો પોતપોતાનું કામ એટલી સમર્થ રીતે કરે છે કે શરીરમાં લીધેલો ખોરાક વિવિધ રાસાયણિક ક્રિયાઓથી આ તંત્રમાં મુપાચ્ય બને છે. આપણે લીધેલા પિષ્ટમય પદાર્થો<sup>૧</sup> અહીં ખાંડમાં રૂપાંતર પામે છે, અને એમાંથી ઉષ્ણતા તથા જીવનશક્તિ પ્રાપ્ત થાય છે. વળી કઠોળ અને એવાં જ બીજાં નત્રિલો રૂપાંતર પામી મુપાચ્ય બને છે અને તેમાંથી શરીરના નવીન કોષો તૈયાર થાય એવાં દ્રવ્યો બને છે. આ ઉપરાંત પચનતંત્રમાં તેલ, ચરબી વગેરે પદાર્થો શોષણયોગ્ય<sup>૨</sup> સ્થિતિમાં પરિણામ પામે છે, અને શરીરયંત્રના

૧. પિષ્ટમય પદાર્થો Starchy Carbohydrates.

૨. શોષણયોગ્ય Assimilable.

આખા ય કાર્યને સરળ બનાવી શકે છે. શરીરની વૃદ્ધિ અને જીવન દરમિયાન તેની વિવિધ ક્રિયાઓનો આધાર આ પથનતંત્ર ઉપર જ રહેલો છે. તેના અવયવોને કાર્યસાધક અને સારી સ્થિતિમાં રાખવામાં આવે તો અશક્તિ અને રોગગ્રસ્તતા ઓછા થાય એ સહજ છે.

### ઉત્સર્ગતંત્ર

જીવનની ક્રિયાઓમાં જે વ્યય થઈ રહ્યો હોય છે તેમાં શરીરના કેટલાય કોશસમૂહો અને ખીન્ન<sup>૧</sup> હાનિકારક એરી દ્રવ્યો જમા થાય છે. આ નિરુપયોગી વસ્તુઓને શરીરની બહાર ફેંકી દેવાનું કાર્ય મજોત્સર્ગતંત્રનું છે. ફેફસાં દ્વારા એરી વાયુઓ, ત્વચા દ્વારા પ્રસ્વેદ અને નિરુપયોગી તેલો, મૂત્રપિંડો<sup>૨</sup> દ્વારા મૂત્રિક-એસીડવાળું પ્રવાહી અને આંતરડાં દ્વારા આહાર-માંથી શેષ રહેલો નિરુપયોગી મજા શરીર બહાર ફેંકાઈ જાય છે. ત્વચાની નીચે આવેલી સ્વેદગ્રંથિઓમાંથી બહાર પડતા પ્રસ્વેદનું કાર્ય જે પ્રકારનું હોય છે: એક તો પ્રસ્વેદ સાથે શરીરમાં જમા થયેલા નકામા દ્વારા બહાર કાઢવાનું અને ખીન્નું તૈલપિંડોમાંથી<sup>૩</sup> ઝરતા તેલને ત્વચાની સપાટી પર લાવી ત્વચાને મુલાયમ રાખવાનું. પ્રસ્વેદના અભાવે ખથવા તો પ્રસ્વેદમાં તંત્રી દ્રવ્યો ન હોય તો ત્વચા કઠણ અને રુક્ષ બને છે. વળી પ્રસ્વેદ એક ત્રીજું કાર્ય પણ સિદ્ધ કરે છે: તે ત્વચાની આસપાસ શીતોષ્ણતાની સ્થિતિનું નિયમન કરે છે. આથી ત્વચા ઉનાળામાં ઠંડકની જરૂર હોય ત્યારે ઉત્સર્ગતંત્ર પ્રસ્વે-

૧. મૂત્રપિંડ : Kidney. ૨. તૈલપિંડ : Oil-gland.

દની યોજના કરે છે; પરંતુ શિયાળામાં આવી ઠંડકની જરૂર ન હોવાથી પ્રસ્વેદનો અભાવ હોય છે. ઉત્સર્ગતંત્રનો દરેક અવયવ પોતાનું કામ યોગ્ય રીતે કરે એ માટે બાહ્યાંતર સ્વચ્છતાની ખાસ આવશ્યકતા છે. શ્વાસમાર્ગોની, ત્વચાની, મૂત્રપિંડોની અને આંતરડાંની સ્વચ્છતા ઉપર જ ઉત્સર્ગતંત્રની સમગ્ર સ્વચ્છતા અવલંબે છે. તેના પરિણામે શરીરચંત્ર સુનિયંત્રિત ચાલે છે.

### મનનાં તંત્ર

શરીરની આંતરિક ક્રિયાઓનું જ્ઞાન અને બાહ્ય જગતમાંથી મળતી પ્રેરણાઓની ચેતના જેના પર અવલંબે છે તે આખી ચેતનાને મનનાં તંત્ર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. શરીરમાં ઓતપ્રોત થઈ રહેલા આ તંત્રનાં અંગોમાં મગજ, કરોડરજી, મનનાશ્રંથિઓ અને વિવિધ પ્રકારના જ્ઞાનતંતુઓનો સમાવેશ થાય છે. બહારની પ્રેરણાઓને મધ્યવર્તી મગજ પ્રતિ પહોંચડોંચાડવાનું કાર્ય કરનારા જ્ઞાનતંતુઓને આંતરગામી<sup>૧</sup> જ્ઞાનતંતુઓ કહી શકાય. અગ્નિની ચિનગારી પર પગ પડતાં ડામની તીવ્ર લાગણીનું જ્ઞાન આંતરગામી જ્ઞાનતંતુઓએ મગજને પહોંચાડેલા સંદેશાથી થાય છે. પરંતુ તે ચિનગારી વાળી જગો પરથી તરતજ પગ ખસેડી દેવાની ક્રિયાનો આધાર મગજમાંથી અવયવો તરફ બહાર લઈ જતા બહિર્ગામી<sup>૨</sup> જ્ઞાનતંતુઓ પર અવલંબે છે. આંખની સાથે સંકળાયેલાં દષ્ટિ-

૧. આંતરગામી : Afferent.

૨. બહિર્ગામી : Efferent.

વિષયક જ્ઞાનતંતુઓ કે કર્ણપટ સાથે જોડાયેલાં શ્રવણતંતુઓ<sup>૧</sup> કેવળ આંતરગામી છે પરંતુ હાથ અને પગના અવયવોમાં જોતજોત થયેલા જ્ઞાનતંતુઓ ગુણધર્મે આંતરગામી તેમજ બહિર્ગામી હોય છે. આપણા વિવિધ જીવનવ્યાપારો, આપણી ઇચ્છાઓ, વૃત્તિઓ, આવેશો અને લાવેશો મજ્જાતંતુથી નિયંત્રિત બને છે એટલું જ નહિ, પરંતુ આઠકતરી રીતે આપણા હૃદય, જઠર, શ્વાસોચ્છવાસ અને જીવનરસમંથિત ત્રે ઉપર પણ મજ્જાતંત્ર અમલ ચલાવે છે.

પ્રાણી માત્રમાં રહેલી સહજ જિજ્ઞાસામાંથી<sup>૩</sup> પુનરુત્પાદનની વૃત્તિ જન્મે છે. પોતાના જેવું જ બીજું પ્રાણી સર્જવાની શક્તિ જીવંત પ્રાણીઓમાં હોઈ જીવનની જન્મમૃત્યુની ક્રિયાની ઘટમાળ આદ્યા કરે છે. શરીરયંત્રમાં પુનરુત્પાદનતંત્રની રચના એવી રીતે કરવામાં આવી છે કે શરીરની શક્તિઓનો પૂર્ણ વિકાસ થાય ત્યારે જ તે આ ક્રિયા માટે અધિકારી બને.

### જીવનરસમંથિતંત્ર

શરીરમાં આવી રહેલી વિવિધ પ્રકારની અંધિઓમાંથી જીવનરસો ઝરે છે શરીરયંત્રના સરળ વ્યવહાર માટે આ રસોનો સાવ અતિ આવશ્યક છે. થાયરોઈડ અંધિઓ, પિત્તુ-

૧ શ્રવણતંતુઓ Auditory Nerves.

૨. જીવનરસમંથિતંત્ર Cindular System, Endocrine System

૩. જિજ્ઞાસા Instinct of living.

ટરી ગ્ર થિઓ, પેરાથાયરોઇડ ગ્ર થિઓ અને સુપ્રારેનલ ગ્ર થિઓ આ તત્ત્વના અતિ અગત્યના અંગો છે. શરીરના વૃદ્ધિ, વિકાસ રોગક્ષમતા કે રોગગ્રાહકતા, માનસિક તેજસ્વિતા કે નિર્બળતા, ચિર જીવી કે અત્પ્રજીવી શરીર-આ સર્વનો આધાર જીવનરસ-ગ્ર થિતત્ત્વ પર નિર્ભર છે. યથાર્થ<sup>૧</sup> પોષણ અને આનુવ શિક ગુણધર્મો<sup>૧</sup> ઉપર આ તત્ત્વનો આધાર ઘણે અંશે રહે છે એ હવે સમજાયું છે.



૭

## આરોગ્ય અને વિજ્ઞાન

આરોગ્યવિદ્યાનો ઇતિહાસ

માનવજીવનમા જિલરાતી અનેક વિસવાદિતાઓમા રોગ એ એક મહાન આપત્તિ છે એટલા માટે જ હું અને સમજવાની ચેતના ન્યારથી આપણામા આવી ત્યારથી રોગમાથી મુક્તિ મેળવવાના પ્રયાસો આપણે કરવા માણ્યા છે સાથે જ આરોગ્ય એ માનવીની મોટામા મોટી મિત્રકત છે, અને તે સાચવવા આજ મુધી તેણે જગીરથ પ્રયત્નો કર્યા છે રોગપ્રતિકાર અને અને રોગનિવારણ માટે આ પ્રયત્નોમા વિજ્ઞાને અદ્વલુત ફાળો આપ્યો છે.

હિંદના વૈદ્યકશાસ્ત્રમા મુશ્તુત, ચરક, વાગ્ભટ્ટ, ચક્રપાણિ અને મહાન રાસાયણિક નાગાર્જુનના નામો આજે સુવિખ્યાત છે આ દરેકે માનવશરીરત્રને અવલોકન, ચિકિત્સા અને નિદાનની ક્રિયાઓથી એટલી સારી રીતે સમજવાનો પ્રયત્ન કર્યો હતો કે એ પ્રયત્નોના પરિણામે એમણે સાધ્ય કરેલી વૈદ્યક પ્રવૃત્તિ જગતભરમા પ્રચાર પામી એમની પાસેથી આરભ પડિતોએ અને ગ્રીક વિજ્ઞાનશાસ્ત્રીઓએ આ પદ્ધતિને અપનાવી



આરખ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી આગિસેના અને ગ્રીક વૈદ્યકશાસ્ત્રી હિપોક્રેટસે આ પ્રવૃત્તિ યુરોપમાં પ્રસારી. મધ્યયુગમાં યુરોપમાં પ્રવર્તી રહેલી તાંત્રિક રસાયણવિદ્યાના પુરંધરોમાં આલ્બર્ટ મેગનમ, પેરાસેલ્સસ અને વેલેન્ટાઇન મોખરે હતા. આ કીમિયાગરોએ રસાયનને જીવનકાર્ય તરીકે સ્વીકાર્યું. તેમનો હેતુ એ હતો કે રોગપીડિત જનતાને હુંખમુક્ત કરી, વૃદ્ધાવસ્થાની મર્યાદાઓ લંઘાવી સંપૂર્ણ આરોગ્યલભ્યું જીવન બક્ષવું. આમ આ વૈજ્ઞાનિકોની પ્રવૃત્તિ જીવનરસાયન શોધવા માટે હતી. એ સિદ્ધિની સાધના પાછળ કેટલાય વૈજ્ઞાનિકોએ તે યુગમાં પોતાના સર્વસ્વનાં બલિદાનો આપ્યાં. ઘણી ય પળોએ ઘેલછાભરી તેમની દષ્ટિ સામે જાણે જીવનરસાયનની પ્રાપ્તિ થતી લાગી, પરંતુ રોગપીડિત જનતાને રોગમાથી મુક્તિ આપવાની કઠિયાણુકારી ભાવના તેઓ સિદ્ધ કરી શક્યા નહિ. નિષ્ફળ ગયેલા એ કીમિયાગરોની પ્રવૃત્તિઓ આકાશકુસુમવત્ હોવાથી આપણને હાસ્યારૂપક લાગે પરંતુ તેમની દષ્ટિ સામે રમી રહેલો આદર્શ ઉન્નત હતો અને એ જોતાં તેમણે આદરેલા પ્રયત્નો પ્રારંભિક હોવા છતાં આજે પણ તે હૃદયસ્પર્શી લાગે છે.

આરોગ્ય સંબંધી આજની વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિનું કેવળ વિહંગાવલોકન કરવું એ પણ અહીં શક્ય નથી. છતાં ય એ મહાન પ્રવૃત્તિનું આશુ રેખાદર્શન કરવાનો પ્રયત્ન કરીએ. આ વિષયમાં આજની વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિ ત્રિવિધ રીતે વહેંચાયેલી છે: રોગપ્રતિકાર, રોગનિવારણ અને વિશિષ્ટ રોગોના વિશિષ્ટ પ્રતિકારો.

આજના સંજોગો અને આરોગ્યના પ્રશ્નો

આપણે આજે જે રીતે જીવીએ છીએ તે જોતાં રોગપ્રસારની શક્યતાઓ વધતી જાય છે. વૃદ્ધિ પામતું શહેરી જીવન, સઘન બનતો સામાજિક વ્યવહાર અને એક જીવનના સંપર્કમાં વારંવાર આવવાની સંભાવનાઓ રોગપ્રસારની ક્રિયાને વધારે સહેલી બનાવે છે, અને રોગપ્રતિકારની વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિ પરિણામે તેટલી વધારે મુશ્કેલ બને છે. પરંતુ વૈજ્ઞાનિકે આજે એવાં સાધનો, એવા દ્રવ્યો અને એવી ક્રિયાઓ મુલતઃ કરી છે કે જેથી દરેક વ્યક્તિ ધારે તો સ્પર્શ, સંપર્ક છૂટાડીને પરિણામે જન્મતા એપી રોગોનો સામનો કરી શકે. આધુનિક શહેરોમાં વૈજ્ઞાનિકોએ નક્કી કરેલા એવા નિયમો પ્રવર્તે છે કે જેના પરિણામે વાતાવરણની શુદ્ધિ જળવાય અને હવામાં રહેલાં રોગનાં એરી તત્ત્વોનો નાશ થાય. અલગત નાગરિક ધર્મોથી અલગ વ્યક્તિઓ પોતાની મલિન ટેવોથી, અને ટંકશાળ પાઠવામાં પ્રવૃત્ત મૂઢિવાદીઓ પોતાનાં કારખાનાંમાંથી અપાય-કારક એરો વાતાવરણમાં છોડી, જાહેર જનતાનું આરોગ્ય લયપ્રદ બનાવી મૂકે છે. મુખરેલા દેશોમાં તો આ ગુન્હેગારોને ઘટતી સજા કરવામાં આવે છે જેથી ધીમે ધીમે લોકમતની કેળવણીથી અને સજાના લયને લીધે પણ વિજ્ઞાને આદરેલી જનસુખાકારીની આ પ્રવૃત્તિને થોડો ઘણો વેગ મળે છે.

વળી શહેરોના જળનિર્વાહ<sup>૧</sup> માટે અને મેલા પાણીના નિકાલ માટે વિજ્ઞાને રચેલી આધુનિક પ્રવૃત્તિમાં એવા સાધનો

૧. જળનિર્વાહ Water-supply.

અને દ્રવ્યોનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે કે જેથી પાણીમાં રહેલાં રોગનાં જંતુઓને લઇને થતાં મરણોની ટકાવારીમાં આજે અજબ જેવો ઘટાડો થઇ શક્યો છે. છેલ્લાં ત્રીસ વર્ષમાં તો મરણનું પ્રમાણ ઘણું ઓછું થયું છે. આવી જ રીતે નુકશાનકારક મેલા પાણીને શહેરી લતાઓમાંથી વહી જવાની આધુનિક સાધનવિપુલતાને લીધે મલેરિયા, કોલેરા અને ટાઇફાઇડ જેવા રોગોના પ્રચાર પર ખૂબ કાબૂ મેળવી શકાયો છે. આવી જ રીતે આહારનાં સાધનો, જેવાં કે ફ્રીજ, મીઠાઇ, શાકભાજી તથા ફળો વગેરે પર આરોગ્યવિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ જે પ્રતિબંધો મૂકાયા છે તેને લીધે વિવિધ જાતનાં આંતરજીવન અને એવા બીજાં જીવલેષુ રોગોમાંથી ધીમે ધીમે મુક્તિ મળતી જાય છે.

વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિ રોગપ્રતિકારના વિષયમાં આટલેથી જ અટકતી નથી, પરંતુ ન્યારે પ્લેગ, કોલેરા અને ટાઇફાઇડ જેવા ભયંકર રોગો અમુક લતાઓમાં પ્રસરી જાય ત્યારે તેમને અટકાવવા માટે રોગપ્રતિકારનાં વિવિધ સાધનોનો ઉપયોગ પણ કરે છે. આ સઘળી ય પ્રવૃત્તિના પરિણામે ફેલાતા રોગોને અટકાવી શકાય છે, અને અજ્ઞાનથી ઘેરાયેલા આપણા પૂર્વજો જેટલી સંખ્યામાં રોગગ્રસ્ત થતા હતા તેમાં આજે મોટો ઘટાડો માલૂમ પડે છે. જ્યાં આપણા પૂર્વજો આવા રોગોને ઇન્ધરી કોપ કહી નિરાધાર બની બિલા રહેતા ત્યાં આજે વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિએ સારી રીતે સમજેલા રોગોનો પ્રતિકાર કરી, તેમને નિર્મૂળ કરવાના સફળ પ્રયત્નો કર્યા છે.

### આરોગ્ય અને વ્યક્તિની ફરજો

એટલું તો નિશંકપણે કહી શકાય કે રોગનો પ્રતિકાર કરવો એ દરેક વ્યક્તિના હાથની વાત છે. છતાંય કાં તો અજ્ઞાનના પરિણામે કે પૂર્વજોની કે પોતાની ભૂલોના પરિણામે કે પછી આકસ્મિક કારણોને લીધે રોગનો હુમલો થાય એ સંભવિત છે. આવા સમયે રોગનિવારણાર્થે વિજ્ઞાને જગતની સામે અત્યંત વિપુલ સામગ્રી રજૂ કરી છે. છેલ્લાં પચાસ વર્ષમાં વિકસિત થયેલું વૈદ્યકશાસ્ત્ર આ વાતની સાક્ષી પૂરશે. શરીરને બાળી મૂકતા તાવના હુમલા સમયે, ચેતના સરી જતી હોય અને માનસિક સમતોલપણું ન જળવાતું હોય ત્યારે, હૃદયધબકારા બધ પડી જીવનકૃત્ય બધે થંભી જતી હોય એમ લાગે તેવી ક્ષણોએ, અથવા તો શિથિલ થઈ જતા સ્નાયુઓ શરીરને પથ્થરની જેમ નિશ્ચેષ્ટ બનાવી મૂકતા હોય ત્યારે, આધુનિક વિજ્ઞાનની વિવિધ સિદ્ધિઓ અસહાય માનવને કાંઈ ઓછી રાહત નથી આપતી. આપણને સુપરિચિત એવા દેટલાય રોગોમા વિજ્ઞાનની આ સિદ્ધિઓએ નિરાશ થઈ જતા જીવનને ચેતનવંતું બનાવ્યું છે. આજની આ વિજ્ઞાનસિદ્ધિને જોવા કોઈ પેશસેલ્સસ કે કોઈ નાગાહુન જીવંત હોય તો તેને જીવનરમ્યાયનતું પોતાનું સ્વપ્નું સિદ્ધ થતું લાગે. આથી એમ કહેવાનો હેતુ નથી કે આજના વિજ્ઞાનને અમરત્વ સિદ્ધ કરવાની કોઈ જડીબુટ્ટી હાથ લાગી છે. વિજ્ઞાને સર્વ રોગો માટે માત્ર એક જ જડીબુટ્ટીની શોધ તો ક્યારનીય છોડી દીધી છે, કારણ જે પ્રવૃત્તિમાં માત્ર માનવશક્તિની સાધના

ઉપર જ ખોજ અવલંબતી હોય, જ્યાં કોઈ પણ અલૌકિક શક્તિનો સંભવ ન હોય, જ્યાં માનવજીવનની બહાર વસી રહેલા કોઈ પરમેશતત્ત્વને અવકાશ નથી, ત્યાં કૂંક મારી કે મંત્રોચ્ચાર કરી રોગચુક્તિ સાધવાનો વિચાર ક્યાંથી સંભવે ? અહીં તો માત્ર માનવશક્તિ અને માનવકલ્પનાએ ચોળેલી સતત વિજ્ઞાનસાધનાનો જ આશ્રય લેવાયો હતો. એ સાધનાની પાછળ ફ્રેંચ વિજ્ઞાનશાસ્ત્રી પાસ્કર, અને લિસ્ટર જેવી સમર્થ વ્યક્તિઓએ જીવન ખરચી રોગગ્રેસ્ત જંતુઓના વિનાશનાં સાધનો જગતને આપ્યાં. એ સાધનાની પાછળ હ્યુએનહોએક,<sup>૧</sup> કલોડ બર્નાર્ડ,<sup>૨</sup> જેનર, ઍરલિક,<sup>૩</sup> ઓસ્લર<sup>૪</sup> અને મેડેમ ક્યુરી<sup>૫</sup> જેવાં વૈજ્ઞાનિકોનાં તપોજીવનની શક્તિ હતી. એના જ પરિણામે રોગનિવારણનું આધુનિક શાસ્ત્ર આજે આટલું વિકસિત અને સમૃદ્ધ બન્યું છે.

૧. હ્યુએનહોએક : ડચ વૈજ્ઞાનિક જેણે સૂક્ષ્મદર્શકની શોધ કરી.

૨. કલોડ બર્નાર્ડ : મહાન ફ્રેંચ ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાનશાસ્ત્રી.

૩. ઍરલિક : જર્મન રસાયણશાસ્ત્રી. જેણે ચાંદી, અને એવા ખીમ રોગોના ઉપાયો શોધ્યા. એણે શોધેલું “૬૦૬” તરીકે ઓળખાતું નિવેશન ( Injection ) બળીતું છે.

૪. ઓસ્લર : વિદ્વાન અંગ્રેજ વૈદ્યકશાસ્ત્રી.

૫. મેડેમ ક્યુરી : ફ્રેંચ સ્ત્રી વૈજ્ઞાનિક જેની રેડિયમની શોધથી આજે કેન્સર વગેરે રોગો ઉપર ઠીક ઠીક દાખ મેળવી શકાયો છે.

## રોગસહિષ્ણતા<sup>૧</sup>

રોગપ્રતિકાર અને રોગનિવારણની પ્રવૃત્તિઓથી જ વિજ્ઞાને સતોપ માન્યો નથી. માનવજીવનમાં રોગનો સામનો કરવાની શક્તિ ઉદ્ભવે અને તેનામા રોગસહિષ્ણતાની શક્તિનો વિકાસ થાય એ માટે પણ વૈજ્ઞાનિકોએ ઊંડું ચિંતન કરી તેને અંગેના સાધનો ઉપજાવ્યા છે. રોગશસ્ત્ર વાતાવરણમા રહીને પણ રોગપ્રેરક જંતુઓથી બચી શકવાની તરકીબો પણ આજે શક્ય બની છે. શીતળા, કોલેરા, પ્લેગ, ટાઇફાઇડ, ક્ષય અને એવા જ બીજા રોગોમાથી બચવું હવે દિવસે દિવસે વધારે સુસાધ્ય બનતું જાય છે. વૈજ્ઞાનિકોને મમજાયું કે માનવનું શરીર જે મુઠક હોય, જે તેના રક્તમા સખળ તત્વો હોય, જે તેનામા સહજ<sup>૨</sup> રોગસહિષ્ણતા હોય તો રોગશસ્ત્ર વાતાવરણમાં રહેવા છતાંય તે રોગથી અખાધિત રહી શકે છે. સમાજની દરેક વ્યક્તિમા વય પર પરાથી ઊતરી આવેલી આ મહજ શક્તિ જેવામાં આવતી નથી. જીવવાની રીત, વ્યક્તિગત ખાશિયતો, યથાર્થ પોષણની ખામી અને પૂર્વજો દ્વારા મળેલી નિર્બળતા—આ સર્વથી માનવી ઘણી વખત રોગ સામે ઝઝૂમવાને અસમર્થ બને છે. પચાસ કે સાઠ વર્ષ પહેલા આવી વ્યક્તિને મંપૂર્ણ તદુરસ્તી સહિત જીવવાની આશા ઘણી થોડી હતી પરંતુ આજે જે પ્રગતિ થઈ રહી છે તેના પરિણામે એમ માન્ય પડ્યું છે કે રોગસહિષ્ણતા વિષે ખોરાક, જીવનની

૧. રોગસહિષ્ણતા Immunity from disease.

૨ સહજ Innate

ટેવો અને બહારથી શરીરમાં દાખલ કરવામાં આવતાં નિવેશનો<sup>૧</sup> અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

આજે વિજ્ઞાને ખોરાકનું આખું શાસ્ત્ર ઉપજાવ્યું છે. એ શાસ્ત્રને લીધે કેણે કેટલો ખોરાક લેવો, શરીરની અમુક સ્થિતિમાં કયો ખોરાક અનુકૂળ થઈ પડે, મોસમ અને ખોરાક વચ્ચેના સંબંધો, ખોરાકની પોષણશક્તિ વિષેનાં અન્વેષણો અને સંપૂર્ણ આરોગ્યમય જીવન ગાળવાને જોઈતો સપ્રમાણ ખોરાક એ સઘળું નક્કી કર્યું છે. આ અતિ સુલભ જ્ઞાનને લીધે આરોગ્ય સાચવવાની આપણી પ્રવૃત્તિ વધારે સહેલી વધારે લોકલોચ્ય અને વધારે કાર્યક્ષમ બનતી જાય છે.

વંશપરંપરાગત<sup>૨</sup> નિર્બંજતાઓ

વળી વંશપરંપરાગત જે નિર્બંજતાઓ માણસ સાથે જન્મે છે તેનો અને તેની સાથે સંકળાયેલી બાબતોનો અભ્યાસ આજના પ્રજનનશાસ્ત્રે એટલી સમર્થ રીતે કર્યો છે કે ધીમે ધીમે આ અણઉકેલ કાયડાનો લેદ પણ સમજાતો જાય છે. શરીરતંત્રના આંતરિક બળની ત્રુટિઓના મૂળને શોધી કાઢતાં વૈજ્ઞાનિકને સમય લાગતો નથી. એ નિર્બંજતાઓનો પ્રતિકાર કરવાનું અને તેમનું નિવારણ કરવાનું આજે વધારે શક્ય બન્યું છે. શરીરમાં આવી રહેલું જીવન-રસ-અંચિતંત્ર<sup>૩</sup> આજે ધીમે

૧. નિવેશન : Injection. ૨. વંશપરંપરાગત - Hereditary.

૩. જીવનરસઅંચિતંત્ર - Endocrine System. શરીરમાં આવેલી કેટલીક અંચિઓમાંથી કરતા રસને લીધે જીવનની ઘણીખરી ક્રિયાઓનું નિયંત્રણ ચાલે છે. આ બધી અંચિઓનું તંત્ર જીવનરસઅંચિતંત્ર તરીકે ઓળખાય છે.

ધીમે સમજવા માંડયું છે, અને તેના પરિણામે જેના અભાવને લીધે શરીરતાંત્રની ત્રુટિઓ જન્મેલી હોય તેવા જીવનરસો<sup>૧</sup> શરીરમાં દાખલ કરવાનું શક્ય બન્યું છે. આથી આ ત્રુટિઓ નિવારી શકાય છે અને શરીરમાં આરોગ્યપ્રદ શક્તિનો વિકાસ થાય છે.

### આરોગ્યવિજ્ઞાનની સફળતા

આ રીતે જોતાં નિઃશંકપણે સમજાશે કે વિજ્ઞાને આદરેલી આરોગ્યવિષયક ત્રિવિધ પ્રવૃત્તિ આજે સફળ બની છે. રોગ-પ્રતિકારના જ્ઞાનને પરિણામે આજે આપણે આપણા પૂર્વજો જેટલા નિરાધાર રહ્યા નથી. પચીસ વર્ષ પહેલાં રોગપ્રસાર વખતે બચપ્રસ્ત માનવીઓ માનવતા મૂકી પોતાના પ્રિય સ્વજનોને મૃત્યુશૈયા પર પડતાં મૂકી જીવ બચાવવા નામી જતાં આપણે સાંભળ્યા છે પરંતુ આજે જંતુમ દવાઓના પ્રતાપે આપણામાં એટલો વિશ્વાસ આવ્યો છે કે તેમનો ઉપયોગ કરી આપણે દરદીની મુશ્કેલી કરી શકીએ. વિજ્ઞાને આ રીતે માનવતાના વિકાસમાં મોટો ફાળો આપ્યો છે. રોગ-નિવારણનું વિજ્ઞાન એટલું વિશાળ અને કાર્યક્ષમ બનતું જાય છે કે ઘણા જીવલેષુ રોગોમાંથી બચી જવાની શક્યતાઓ ઉત્તરોત્તર વધતી જાય છે. અતે રોગસહિષ્ણતા સંબંધી આજે પ્રવર્તી રહેલા જ્ઞાનને લીધે એમ આશા રાખી શકાય કે વધતા જતા જ્ઞાન અને તેના સંયોજનના પરિણામે, જીવન કેવળ રોગરહિત, મુખ્યમય અને વિસંવાદિતાઓ વિનાનું બની રહેશે.

૧. જીવનરસો - Hormones. જીવનરસ પ્રચિત ગ્રંથોમાં ઝરતા રસોને આ નામે ઓળખવામાં આવે છે.



## પોષણ - વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ

### શરીરને પોષણની આવશ્યકતા

શરીરની ઉત્પત્તિ સાથે જ તેના પોષણનો પ્રશ્ન સંકળાયેલો છે. અસંખ્ય કોષોથી બનેલા પ્રાણીશરીરમાં તેના દરેક હલન-ચલને ધસારાની ક્રિયા ચાલતી હોય છે. જીવંત શરીરની કોઈ પણ ક્રિયા, પછી તે ક્રિયા માત્ર સૂઈ રહેવાની હોય કે અત્યંત ગતિપૂર્વક દોડવાની હોય, જાગ્રત અવસ્થા હોય કે નિદ્રાવસ્થા, તો પણ જીવનની આવી દરેક પળે કોષો ધસાય છે અને શરીર-શક્તિનો વ્યય થાય છે. જન્મની ક્ષણથી માંડીને આ ક્રિયાનો આરંભ થાય છે અને જીવન દરમિયાન તે અવિરત ચાલુ રહે છે. એ વ્યયક્રિયાને પહોંચી વળવા સામા પક્ષે નવીન કોષોના ઉપાજનની ક્રિયા ન હોય તો શરીરવ્યવહાર સારી રીતે ચાલે નહિ અને અંતે અટકી પડે. માટે જ જીવન ટકાવવાને જન્મથી માંડી મૃત્યુ સુધી પોષણની ક્રિયા ચાલુ જ હોય છે. હવે પ્રશ્ન એ ઉપસ્થિત થશે કે પોષણનાં સાધનો કેવા પ્રકારનાં હોવાં જોઈએ. શરીરતંત્રને સુવ્યવસ્થિત ચાલવું રાખવું હોય, જીવન-શક્તિને સમર્થ રીતે ટકાવવી હોય, નબળી પડી જતી જીવન-

શક્તિને લીધે આવી પડતા રોગના હૂમલા સામે ટક્કર ઝીલવી હોય તો ખૂબ કાળજીપૂર્વક ચોખ્ખી પોષણપ્રથા<sup>૧</sup> આપણે સ્વીકારવી જોઈએ. આ વિષયમાં વિજ્ઞાને વિચારેલી આખી ય પ્રણાલિકાનું આપણે અવલોકન કરીએ.

શરીરને યથાર્થ પોષણ આપવું હોય તો જે તત્ત્વોમાંથી તેની ઘટના થઈ છે તેમના વિષે આપણને અચ્છે ખ્યાલ હોવો જોઈએ. પ્રાણીશરીરની રાખનું પૃથક્કરણ કરતાં જણાવું કે તેમાં કાર્બન, હાઈડ્રોજન, પ્રોટીન, નાઈટ્રોજન, ગ્રીસ, ફોસ્ફરસ, ચૂનો, મેગ્નેશિયમ, પોટાશિયમ, સોડિયમ, કોબાલ્ટ, આયોડિન અને સિલિકા જેવાં દ્રવ્યો રહેલાં છે. આ ઉપરથી એટલું સિદ્ધ થાય છે કે શરીરની ઘટનામાં જે આ તત્ત્વો હોય તો તેની પોષણસામગ્રીમાં<sup>૨</sup> પણ તેમનો અમુક પ્રમાણમાં સમાવેશ થવો જોઈએ. માનવ માટે વિજ્ઞાને નક્કી કરેલી આહાર ચોજનામાં આ સઘળાં દ્રવ્યો સમાઈ જાય છે.

### પોષણસામગ્રીનું વર્ગીકરણ

આજે આપણી સામે ઉપસ્થિત થતી આહારસામગ્રીના જે મોટા વર્ગ પાડી શકાય : કેટલીક આહારસામગ્રી વનસ્પતિ-જન્ય હોઈ તેમાં અનાજ, ફળ, કંઠભૂજા, ફળ, શાક, લીલોતરી વગેરે આવે; અને બીજા વર્ગમાં પ્રાણીજ આહારસામગ્રી જેમ કે દૂધ, ઇંડાં, માછલી માંસ, ચરબી વગેરેને ગણી શકાય. આહારસામગ્રી નિરામિષ હોય કે સામિષ હોય છતાં પણ

૧. પોષણપ્રથા Dietetics.

૨. પોષણસામગ્રી • Nutritive materials.

શરીરચંત્રમાં બંનેનું કાર્ય તો એકલક્ષી જ હોય છે અને તે શરીર ટકાવવાનું.

શરીરચંત્રમાં દાખલ થતા દરેક ખોરાકનું એક જ કાર્ય હોતું નથી. જાત જાતના ખોરાકો ગુણધર્મે જુદા હોઈ તેમનું કાર્ય પણ વિવિધ પ્રકારનું હોય છે. આ રીતે ખોરાકનું સ્વભાવતઃ ચાર પ્રકારમાં વર્ગીકરણ થઈ શકે : (૧) નવા કોષો રચવામાં ઉપયોગી થાય તેવા ખોરાકોને દેહવિધાયક<sup>૧</sup> ખોરાકો ગણી શકાય, (૨) કેટલાક ખોરાકો દેહની વૃદ્ધિ વગેરે ક્રિયાઓનું નિયમન કરે છે, તેમને દેહનિયામક<sup>૨</sup> દ્રવ્યો ગણી શકાય, (૩) વળી કેટલાક ખોરાકો દેહનાં વિધાન અને નિયમનનાં કાર્યો સાધે છે તેમને દેહવિધાયકનિયામક ખોરાકો તરીકે ઓળખી શકાય; અને અંતે (૪) કેટલાક ખોરાકો એવા હોય છે જે શરીરચંત્રને ગરમી પૂરી પાડી કાર્યશક્તિ આપવાનું કાર્ય કરે છે, શરીરચંત્રના બળતણ જેવા આ ખોરાકોને ઇંધન ખોરાકો<sup>૩</sup> કહી શકાય. નીચે બતાવેલા કોઠા ઉપરથી આ વર્ગીકરણનો સ્પષ્ટ ખ્યાલ આવશે :—

### પોષણસામગ્રીનું વર્ગીકરણ<sup>૪</sup>

ખોરાકનો વર્ગ	સ્વભાવ	ઉદાહરણ
--------------	--------	--------

(૧) પ્રોટીન્સ (Proteins) દેહ-વિધાયક પ્રાણીજ : દૂધ, ઇંડાં,

૧. દેહવિધાયક Body-building

૨. દેહનિયામક Body-regulating.

૩. ઇંધન-ખોરાક Fuel-food.

૪. ડૉ. કે. જી. નાયકના " સામાન્ય વિજ્ઞાન " માંથી ઉદ્યુત.

		માસ વગેરે. વનસ્પતિ : કઠોળ, ઘઉં, નટ (Nut) લીલોતરી, વગેરે.
(૨) ખનિજ ક્ષારો	દેહ નિયામક ગ્રાણીજ : દૂધ, દહીં, ઇડા.	
કેલ્શિયમ,	વનસ્પતિ : ફાળ ફળો, નટ (Nut)	
ફોસ્ફરસ,	ગ્રાણીજ : દૂધ, ઇડા માછલી. વનસ્પતિ : વાલ, ઓટ્સ (Oats), બારલી (Barley), નટ (Nuts), કેચલાવાળા ફળ જેવા કે ખદામ, પિસ્તાં, ચારોળી વગેરે અને લીલોતરી.	
લોહ (લોખંડ)	દેહ નિયામક ગ્રાણીજ : કલેબુ, રાતું માસ વનસ્પતિ : અનાજ, ફળ, લાજી પાલો.	
આયોડીન	ગ્રાણીજ : દરિયાઈ માછલી અને તેલો. વનસ્પતિ : દરિયાઈ છોડ અને ફળો.	

૧૩) A.(એ) પ્રજવનકો ૧ દેહ-વિધાયક	પ્રાણીજ : કલેજની ચરખી અને તેલ વગેરે. વનસ્પતિ : લીલોતરી, તાજાં ફળો, વનસ્પતિનાં અંકુરો, ટમેટાં વગેરે.
B. (બી)	પ્રાણીજ : ઇંડાં, કલેજી, મગજ. વનસ્પતિ : ટમેટાં, ચીસ્ટ (Yeast), રૂધ. નટ (Nuts) તથા લીલોતરી.
C. (સી)	પ્રાણીજ : કલેજી, લોહી, રૂધ. વનસ્પતિ : ઉગાડેલા ઢાણા, નારંગીનો રસ, ફળો વગેરે.
D. (ડી)	પ્રાણીજ : 'કેલ્સીવર ઓઇલ', રૂધ, માખણ ધી, માછલી વગેરે.
E. (ઇ.)	વનસ્પતિ : આખા ઘઉં અને શાકભાજી.
ચરખી	ઇન્ધન-ખોરાક
	પ્રાણીજ : માખણ, ધી, રૂધ, માછલીનું

કાર્બોહાઇડ્રેટ

”

તેલ, તર (Cream)

વગેરે વનસ્પતિ •

તેલો, નટ (Nuts)

વનસ્પતિ ખાંડ,

સ્ટાર્ચ અને સેન્ટ્યુલોઝ.

પોષણસામગ્રી કેવી રીતે વાપરી શકાય ?

ઉપર જણાવેલા આહારસામગ્રીના વર્ગીકરણથી આપણી પોષણપ્રથા નક્કી કરવાનું અનુકૂળ થઈ પડે હવે ખીજે પ્રશ્ન એ છે કે પોષણ તૈયાર કરવાની રીત કેવીક હોઈ શકે ? હજારો વર્ષોથી માનવીએ આહારની ચોજના જીવનમાં સ્વીકારી છે આપણા પૂર્વજો વૃક્ષના પાકડા, કુમળા છોડની ઠાખળીઓ, કઠ મૂળ, જાણપાલો અને ફળ ફૂલ જેવા મળે તેવા જ ખાંડ જતા જ્યારથી અમિનો ઉપયોગ પ્રચારમાં આવ્યો ત્યારથી ખોરાકને રાધવાની પ્રથા શરૂ થઈ આજે એ વાતને ત્રીસ હજાર કરતા વધારે વર્ષો થયા છે. છતાં ય કેટલીક વાર, ખોરાક રાધવો એ ખરેખર અનિવાર્ય છે, એ વિચાર મનમાં ઉદ્ભવે છે. એક રીતે જોતા તો જીવન ટકાવવા માટે રાધેલો જ ખોરાક હોવો જોઈએ એ કાંઈ અપરિહાર્ય નથી પરંતુ આજે આપણે જે રીતે જીવીએ છીએ તે જોતા, અને ડેટલી ય પેડીઓથી રાધેલો ખોરાક ખાવાની આપણી વશપરપરાની ટેવ દૃષ્ટિમાં રાખીને એમ કહી શકાય કે સધણક્રિયા આજની પોષણપ્રથામાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે ખોરાકને રાધવાથી નીચેના ચાર મુદ્દાઓ સિદ્ધ કરી શકાય છે —

૧. કેટલાક જોરાકો ફૂળા અને સુખાચ્ચ બને છે.
૨. કાચા જોરાકની ખરાબ અસરોથી મુક્ત રહી શકાય છે.
૩. કેટલીક કાચી જોરાકસામગ્રી ઉપર રહેલાં રોગપ્રેરક જંતુઓનો નાશ થાય છે.
૪. પોષણસામગ્રીને આકર્ષક બનાવી શકાય છે.

વિજ્ઞાનની કેટલીક શોધખોળોથી એવું સાબિત કરવામાં આવ્યું છે કે જોરાકને વરાળથી રાંધવાની રીત સૌથી ઉત્તમ છે. આ રીતથી રાધેલા જોરાકમાં તેની પોતાની ફેરમ અને તેમાં રહેલાં પોષક તત્ત્વો સચવાઈ રહે છે. વળી એ પણ સમજાયું છે કે જોરાકને ખૂબ શેકવાથી અથવા અતિશય તળવાથી પણ તેમાં રહેલાં પ્રજીવનકે જેવાં દેહનિયામક તત્ત્વો નાશ પામે છે. આ ખામી જોરાકને વરાળથી રાંધવાની રીતમાં દૂર થઈ શકે છે. આજે વરાળથી સગવડપૂર્વક રાંધી શકાય એવાં વિવિધ પ્રકારનાં સાધનો વિજ્ઞાને રચ્યાં છે. આનો ઉપયોગ કરવાથી જોરાકમાંની ફેરમ, તેમાં રહેલાં પોષક તત્ત્વો અને પ્રજીવનકે ટકી રહે છે એટલું જ નહિ, પરંતુ રાંધવાની ક્રિયા સહેલી અને થોડા જ સમયમાં આટોપાઈ શકે છે. વળી જોરાકને અમુક જ ઉષ્ણમાને રાંધવો હોય તો ગરમીનુ યોગ્ય નિયંત્રણ કરી શકાય એવી વિદ્યુત્ લઘીઓ અને તેની સાથે સંકળાયેલાં બીજાં સાધનો પણ આજે લભ્ય બન્યાં છે. આ સાધનોના ઉપયોગથી જોરાકમાં રહેલી સર્વ પોષકશક્તિ વેડફાયા વિના આપણને મળી રહે છે.

## સમપ્રમાણ<sup>૧</sup> પોષણપ્રથા

શરીર ચત્રનો અને તેમાં જોરાકના થતા ફેરફારોનો એટલો જીણવટલયો અભ્યાસ આજે આપણી સામે રજૂ થયો છે કે આપું થ પચનતંત્ર કેઈ પણ જાતના થાક વિના સરળતાથી ચાલી શકે એવી જાતની પોષણપ્રથા ચોજી શકાય. આ જાતની પોષણપ્રથાને સમપ્રમાણ પોષણપ્રથા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેનાથી શરીરનો આવશ્યક સર્વાંગી વિકાસ સાધી શકાય. એવાં સર્વ દ્રવ્યોનો આમાં સમાવેશ થાય છે. પચનતંત્રને સાફ રાખનારાં ભાજપાત્રો અને શુદ્ધ જેવાં દ્રવ્યો, શરીરને નવીન કાપો અર્ધનારાં કઠોળ, અનાજ અને માંસ જેવાં દ્રવ્યો, શરીરતંત્રની બધીજ ક્રિયાઓનું નિયમન કરનારાં છતાં બહુજ થોડા પ્રમાણમાં લેવાતાં શારે જેવા કે ફેસફેટસ, આયોડાઈડ, કલોરાઈડ વગેરે, અને શરીરતંત્રને ગરમી તથા કાર્યશક્તિ પૂરી પાડનારાં ઇન્ધન જોરાકોનો આમાં સમપ્રમાણ સમાવેશ થાય છે. એક વાત ખાસ ધ્યાનમાં રાખવા જેવી છે કે અખિલ ભારતીય મેદાની ખેલોની ઉમેદવારી કરનાર યુવાનની સમપ્રમાણ પોષણપ્રથા, સરકારી કચેરી કે કારખાનાંની ઔદિસોમાં સાતથી આઠ કે તેથી વધારે કલાક ટેબલ સામે જ બેસી રહેનાર કારકુનની પોષણપ્રથા કરતાં જુદી જ હોવાની. વળી આખો દિવસ દોડતા અને ખેલતા ફૂટતા આઠ વર્ષના બાળકની પોષણપ્રથા, થકપણને છેલ્લે પગથિયે પહોંચેલા અને જર્જરિત પચનતંત્રવાળા વૃદ્ધની પોષણપ્રથા કરતાં કેવળ નિરાળી હોવાની તેમજ

૧. સમપ્રમાણ : Balanced.



આખો દિવસ ખેતર કે કારખાનામાં કામ કરતી મજૂર સ્ત્રીની પોષણપ્રથા પણ શહેરીજીવન જીવતી સ્ત્રીની પોષણપ્રથા કરતાં જુદી જ હોવાની. આમ વય, કાર્યક્ષેત્ર, આસપાસના સંબંધો અને વિગિદ્ધ જીવનકાર્યોને અંગે ખોરાકની વ્યક્તિગત આવશ્યકતાઓ ઉપર પોષણપ્રથા અવલંબે છે. મજૂરના ખોરાક પર નિર્વાહ કરતો કોલેજનો વિદ્યાર્થી, કે શહેરી જીવન જીવનારી સ્ત્રીના ખોરાક પર જીવતી ખેડૂત સ્ત્રી અથવા તો સરકારી અફસરના ખોરાક પર આધાર રાખી તાલીમ લેતો કોઈ રુસ્તમે હિંદ-આ સૌ પોતાના વ્યવસાયો યથાર્થ રીતે પાર પાડી શકે નહિ એ નિશ્ચય છે.

ખોરાક બગડવાનાં કારણો

ખોરાક સાચવવાની અને તેને લેવાની રીત પર આપણા આદેશનો આધાર રહેલો છે. રાધેલો ખોરાક અમુક વખત મુઘી જ ખાધ રહી શકે એ વાત બહીતી છે. આ સંબંધી જે અભ્યાસો થયા છે તેમાંથી એ તરી આવે છે કે ખોરાક બગડવાના મુખ્ય કારણો નીચે પ્રમાણે હોઈ શકે :—

૧. અસ્વચ્છ પાકગૃહો અને ઉપસ્કરો.
  ૨. વાતાવરણમાં ફૂગ અને એવા જ બીજાં રોગગ્રેસ્ત જંતુઓની હાજરી.
  ૩. અસ્વચ્છ હવાથી ખોરાકમાં થતા ફેરફારો.
  ૪. વાતાવરણમાં વધુ પડતા ઉષ્ણતા અને ધોળ.
- ઉપર જણાવેલાં કારણોને ટાળવામાં આવે તો ;

લાંબા વખત સુધી સાચવી શકાય વિજ્ઞાને આજે આપણને એક નવી દૃષ્ટિ આપી છે જેના પરિણામે ધુમાડિયાં અને ઘરની અતિ અસ્વચ્છ જગ્યાએ આવેલા પાકગૃહો હવે અદૃશ્ય થતાં જાય છે, અને તેમને બદલે અત્યંત હવા ઉત્તસવાળા, સ્વચ્છ, અને રોગપ્રેરક જંતુઓને ક્ષણભરનો પણ આશરો ન આપી શકે એવાં પાકગૃહો અને તેના ઉપસ્કરોની રચના વધતી જાય છે. યૂરોપમાં ખોરાકને હાથથી અડકવું એ આજે વૈજ્ઞાનિક પાપ મનાય છે, અને એવો પાપાચાર કરનાર તરફ સૂઝની દૃષ્ટિથી જોવામાં આવે છે. જો કે આપણે ત્યાં સરિયામ રસ્તા પર જ્યાં અનેકવિધ રોગના અસહ્ય જંતુઓ રખડતા હોય, અથવા તો જ્યાં બદખો ભારતા પાથખાના આવી રહ્યા હોય તેના સાન્નિધ્યમાં પત્રાળી માંડી જમતા નરનારીઓનાં વૃદ્ધોના દૃશ્યો હજીય જોવા મળે છે. છતાં સદ્‌લાગ્યે આજે સમાજમાં એક એવો વર્ગ ઊભો થયો છે જે આ પ્રવૃત્તિને તિરસ્કાર અને ધૂણીની નજરે જુએ છે. આવી પ્રવૃત્તિમાં પોપણનું તત્ત્વ તો બાબુએ રહ્યું પરંતુ ઘણીવાર વિનાશક બ્યાધિના મંડાણ જોવા મળે છે.

### ખોરાકનો સમદ

ખોરાકની સ્વચ્છતા સાધવા માટે રસાયણશાસ્ત્રે કેટલાંય દ્રવ્યો અને કેટલીય તરદીઓ યોજ્યા છે. આ સર્વના વ્યાવહારિક સંયોજનથી<sup>૧</sup> સ્વચ્છ ખોરાક બનાવવાની અને તેને લાંબા વખત સુધી સંઘરવાની ક્રિયાઓ હવે શક્ય બની છે. આ વિષયમાં બેરીક એમીડ, મેલિસિલિક એસીડ, મીકાનું

પાણી, ચાસણીઓ અને અમુક જાતનાં તેલોનો ઉપયોગ હવે વધતો જાય છે. વળી વૈજ્ઞાનિકોએ રચેલાં શીતકબાટોની<sup>૧</sup> યોજનાથી ખોરાકને ખગડતો અટકાવવાનું વધારે અનુકૂળ બન્યું છે.

ઉપર જણાવેલી પ્રગતિને લીધે આજના વધતા જતા શહેરી જીવનની ખોરાક સંબંધી જરૂરિયાતો પૂરી પાડવાનું કાર્ય શક્ય બન્યું છે. યુરોપ અને અમેરિકાનાં શહેરોમાં અને આપણા દેશનાં પણ કેટલાંય શહેરોમાં હાલમાં સંગ્રહિત<sup>૨</sup> અથાણાં, મુરખા, ફળ, શાક, અને એવી બીજી ખાદ્યસામગ્રી તરફની અભિરુચિ વધતી જાય છે. વૃદ્ધિ પામતી સામાજિક સંકુલતા અને સાર્વજનિક કાર્યોમાં વધારે રસ લેતા સ્ત્રીવર્ગની રાંધવાની ખટપટમાંથી મુક્ત થવાની વૃત્તિનું આ પરિણામ હોઈ શકે. ખોરાકના સંગ્રહ સંબંધી આજના જ્ઞાનને પરિણામે સંગ્રહિત ખોરાકનો યોજના શક્ય બની છે; અને હવે તો આ પ્રવૃત્તિની આગળ પાછળ એક મોટો વિકસિત ઉદ્યોગ જામી ગયો છે. આ ઉદ્યોગનું મહત્ત્વ રાષ્ટ્રના બીજા કોઈ પણ ઉદ્યોગના જેટલું જ ગણી શકાય. વળી આ પ્રગતિને લીધે એક દેશનાં ફળો કે ખાદ્યસામગ્રી બીજા દેશમાં ખૂબ સગવડથી અને સારી રીતે પહોંચાડી શકાય એમ બન્યું છે. આંતરરાષ્ટ્રીય સંસર્ગોમાં સંગ્રહિત ખોરાકનો ઉદ્યોગ એક અતિ મહત્ત્વનો ભાગ ભજવી રહ્યો છે અને ભજવશે.

૧. શીતકબાટો : Refrigerators.

૨. સંગ્રહિત : Preserved

### ખોરાક અને જીવનશક્તિ

વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિના પરિણામે આજે સમજાયું છે કે રાષ્ટ્રની સામાન્ય તંદુરસ્તી, તેની કાર્યશક્તિ અને તેના દીર્ઘાયુ જીવનનો આધાર યથાર્થ અને સમપ્રમાણ પોષણપ્રથા પર રહેલો છે. આજે રોગ વિવેચના અને રોગના કારણો વિવેચના આપણી દૃષ્ટિ ખદલાવા માડી છે. જો કે રોગપ્રેરક જંતુઓ માનવીની રોગ-અસ્તતાનું એક મુખ્ય કારણ છે, છતાં ય એક બીજી અગત્યની વાત બૂલવા જેવી નથી. રોગપ્રેરક જંતુઓ જીવનશક્તિ<sup>૧</sup> જેનામા ક્ષીણ થઈ ગઈ છે એવા શરીર પર હુમલો કરે તો જ તેમને સફળતા મળે, પરંતુ જે શરીરમાં ખૂબ ચેતનવંતુ રક્ત ધસી રહ્યું હોય અને જેના કોષોમાં રોગનો પ્રતિકાર કરવાની શક્તિ સભર ભરી હોય ત્યાં રોગપ્રેરક જંતુઓ શું કરી શકે ? આ શક્તિ યથાર્થ રીતે લેવાયલા પોષણથી જ જન્મે છે, અને જ્યાં તેનો અભાવ હોય ત્યાં એ શક્તિ માટે ખૂટતાં દ્રવ્યો પૂરાં પાડવાથી તે ઉપભવી શકાય.

દશકાઓ પહેલાંની જ આ વાત છે. ઓછી જીવનશક્તિ સાથે જન્મેલા બાળકો માટે તંદુરસ્ત જીવન મેળવી શૈશવને પહોંચવું કેવળ અશક્ય હતું. પરિણામે જગતમાં બાળ મરણનું પ્રમાણ ખૂબ વધારે રહેતું. આજે પોષણનું વિજ્ઞાન એટલું વિકસ્યું છે કે બાળકના વૃદ્ધિ પામતા શરીરના સર્વાંગી વિકાસાર્થે માતાના દૂધમાં જે દ્રવ્યોની ઊણપ જણાય તેનો ઉપાય બહારનાં દ્રવ્યો બાળકના પોષણમાં ઉમેરવાથી સાધી શકાય છે. મુલાયમ

હાડકાંવાળા કે વધેલા પેટવાળા બાળકના પોષણમાં મુખ્યત્વે કેલ્શ્યમ અને ફોસ્ફેટસનાં દ્રવ્યોની ત્રુટિ હોય છે. આ વસ્તુઓ બાળકના ખોરાકમાં ઉમેરવાથી એ ખોટ પૂરાય છે અને તેના શરીરનો સર્વાંગી વિકાસ શક્ય બને છે. અત્યારે રસાયણશાસ્ત્રે એવી કેટલીય શોધો જનતા સમક્ષ મૂકી છે કે જેના ચોગ્ય અને મુનિયંત્રિત ઉપયોગથી બાળતંદુરસ્તીનું પ્રમાણ ખૂબ વધારી શકાય. આના પરિણામે દેશની ભાવી કાર્યશક્તિ પણ કેટલી વધે, એ સહજ સમજી શકાયે.

ત્રુટિવાળા પોષણને લીધે સુવાવસ્થામાં કેટલાય રોગો થાય છે. જીર્ણ થઈ જતી જીવનશક્તિ આ રોગોનું મૂળ કારણ કહી શકાય. મુનિયંત્રિત પોષણપ્રથા દ્વારા શક્તિનું નવસર્જન કરવું અને રોગપ્રેરક જંતુઓનો પ્રતિકાર કરવો એ હવે સંભવિત બન્યું છે. ક્ષય, પાંડુરોગ, માનસશક્તિની ક્ષીણતા, વગેરે રોગોના મૂળમાં યથાર્થ પોષણની ત્રુટિ કદંબી શકાય. સમાજના જે જે ઘરોમાં આ રોગો પ્રવર્તે છે ત્યાં તંદુરસ્તીને વિઘાતક સંભોગો ઉપરાંત યથાર્થ પોષણની ત્રુટિનું કારણ પ્રવર્તતું જ હોય છે; અને આજે એ સાબિત થયું છે કે પૌષ્ટિક ખોરાક દ્વારા એ રોગોનું પ્રમાણ ઠીક ઠીક ઘટાડી શકાય. મેલેરિયા અને કેલેરા જેવા રોગોમાં પણ હવે સમજાતું જાય છે કે માત્ર દવા નહિ પરંતુ અનુકૂળ આહારવ્યવસ્થા રોગ-પ્રતિકારની ક્રિયામાં અગત્યનો ભાગ લઈ શકે છે.

**પ્રજીવનકે**

આજે તો આહારસામગ્રીમાં આવેલાં પ્રજીવનકે જેવાં

દ્રવ્યો વિષે ઝેટલો મુખ્યવસ્થિત અને તલસ્પર્શી અભ્યાસ થઈ રહ્યો છે કે એના પરિણામે શરીરતંત્રના પોષણની ક્રિયામાં દરેક પ્રજીવનકર્તુ શું કાર્ય છે તે સારી રીતે સમજી શકાય છે. વળી પ્રજીવનકો અને રોગો વચ્ચેનો સંબંધ પણ ધીમે ધીમે સ્પષ્ટ થતો જાય છે. આ જ્ઞાનના પરિણામે પોષણમાં જે પ્રજીવનકોની ત્રુટિ હોય તેનો ઉપાય કરી શકાય. આથી શરીરતંત્રની અમુક રોગને તાલે થવાની ખાસિયતને<sup>૧</sup> ટાળી શકાય છે. આમ પ્રજીવનકોના અભ્યાસે રોગ અને રોગ-પ્રતિકારના વિષયો પ્રત્યે આપણને નવી દૃષ્ટિ આપી છે. વળી પ્રજીવનકોને લીધે ખોરાકની વિવિધ સામગ્રીઓ પ્રત્યે વ્યક્તિની પસંદગીની કે નાપસંદગીની સ્થિતિયુક્ત મનોદશામાં ફેરફાર થવા પામ્યો છે, કારણ તંદુરસ્ત રહેવું હોય તો તેણે અમુક પ્રજીવનકો જે ખોરાકમાં હોય તેજ ખોરાક લેવો જોઈએ.

### પોષણ અને જીવનરસપ્રાપ્તિ

પોષણમાં લેવાતા ક્ષારો અને પ્રજીવનકોની જીવનરસો ઝરતી આતરસ્રાવી શ્રેણીઓ પરની અસર આજે વધારે સારી રીતે સમજાતી જાય છે. શરીરતંત્રમાં અને શરીરની બીજી ઘણી ક્રિયાઓમાં આ જીવનરસો અગત્યનો ભાગ લઈએ છે. આપણો દેખાવ, આપણી ચામડી, આપણો સુદૃઢ કે નિર્બળ બાધો, આપણી તેજસ્વી કે નિસ્તેજ આખો, અથવા તો આપણો વિષાદમય કે રંગીલો સ્વભાવ—આ સર્વ શરીરતંત્રમાં સ્વતા જીવનરસો પર આધાર રાખે છે. જીવનરસોનો આવશ્યક સાવ

<sup>૧</sup> ખાસિયત Tendency.

આપણે લીધેલા ક્ષારો અને દેહનિયામક પ્રભુવનકો ઉપર રહેલો છે એ વાત ભૂલવા જેવી નથી. આપણે લીધેલા પોષણથી જ આપણા જીવનનું સારું કે નરસું અથવા તો ઉપયોગી કે નકારાત્મક વિધાન નક્કી થવાનું છે.

### પોષણવિષયક ક્રાંતિ

આમ પોષણવિષયક વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ જીવન સંબંધી આપણાં કેટલાંય મંતવ્યોને નવદૃષ્ટિ આપી છે. આજે આહાર એટલે પેટમાં ગમે તેમ વસ્તુઓ પધરાવવી એ જ વાત સ્વીકાર્ય નથી. આહારની આખી ય ક્રિયા સંપ્રજ્ઞાનપૂર્વકની હોઈ અમુક ક્ષેત્રને સિદ્ધ કરવા માટે ચોળાયેલી છે. શરીરતંત્ર અત્યંત સરળતાપૂર્વક ચાલે, દેહસૌખ્ય સધાય અને માનસિક શક્તિઓ પૂર્ણપણે વિકસે એ જ આજની પોષણપ્રથાનો આદર્શ છે. વ્યક્તિની રોગસહિષ્ણુતા ઉપર, તેના શરીરની કાર્ય-સાધકતા ઉપર અને તેણે પ્રાપ્ત કરેલી જીવનશક્તિ ઉપર ભવિષ્યની પ્રજાના આરોગ્યનો આધાર રહેલો છે. આ દૃષ્ટિબિંદુ લક્ષમાં રાખીને આપણે આપણી આહારવ્યવસ્થા નક્કી કરીએ તો વિજ્ઞાને અર્પેલી નવદૃષ્ટિનો આદર્શ કૃણીભૂત થયો ગણાશે.



## ગૃહરચના અને વિજ્ઞાન

ગૃહ-માનવનું આશ્રયસ્થાન

આપણા આધુનિક જીવનનું નિરીક્ષણ કરતા જણાશે કે આપણી દરેક જરૂરિયાતમાં વિજ્ઞાને અતિ નિકટનો ભાગ લેજો છે, અને આ વાત આપણા ગૃહજીવનમાં બહુ જ સ્પષ્ટ રીતે તરી આવે છે. આપણા સુવ્યવસ્થિત બનતાં જતાં મંકાનો, તેમનાં શ્રંગાર ઉપસ્કરો,<sup>૧</sup> તેમાં યોજાતી આધુનિક સગવડો, ઘરોની અદ્યતન<sup>૨</sup> પ્રકાશયોજના, આપણી સૂવા બેસવાની વ્યવસ્થા, ઘરમાં ચાલતી સવારથી સાંજ સુધીની દિનચર્યા, આપણાં વસ્ત્રો અને શરીરરક્ષણના ખીજાં સાધનો—આ સર્વને વિજ્ઞાનનો સ્પર્શ થયો છે. ગમે તેવી ઉપલક્ષિયા દૃષ્ટિથી પણ જણાશે કે આ વિષયોમાં આપણાં પૂર્વજો કરતા આપણે વધારે ભાગ્યશાળી છીએ આરાપાસના સંજોગો અને આબોહવાની અનિયમિતતામાંથી બચવાને માનવીએ બે આવશ્યકતાઓ સ્વીકારી. એક તો રહેવા માટે આશ્રયસ્થાનની યોજના અને બીજી શરીરરક્ષણ માટે પહેરવેશની રીત. શરીરરક્ષણના

૧. ઉપસ્કરો સાધનો. ૨ અદ્યતન Up-to-date.



કેવળ એક જ ઉદ્દેશની સાધના માટે આ બે વસ્તુઓમાં સૈકાં-  
ઓથી ધીમાં પરિવર્તનો થતાં આવ્યાં છે, અને આજે વિજ્ઞાન-  
પ્રવૃત્તિના પરિણામે એ ઉદ્દેશ સારી રીતે સિદ્ધ થતો લાગે છે

આધુનિક ગૃહરચનાની મામત્રી,

આપણા પૂર્વજોને ગૃહરચના માટે જે સાધનો ઉપલબ્ધ  
હતાં તેમાં માટી, પથ્થર અને જંગલમાં સહેલાઈથી મળી  
આવતાં લાકડાંનો સમાવેશ થતો. પરિણામે એ આખી ચ  
રચનાનો આધાર આ સાધનોના ગુણધર્મો ઉપર જ અવલંબતો.  
ચાર થાંભલા પર પાંદડાં વગેરેનું ઢાંકણ કરી જિલાં કરેલાં શરૂ-  
આતનાં ઝૂંપડાંથી માંડી અત્યારની બહુવિધ સામગ્રીથી પરિપૂર્ણ  
ગૃહરચનાના કાળ સુધીમાં આ દિશામાં થયેલી માનવપ્રવૃત્તિનો  
ઇતિહાસ સમાયતો છે. આજે તો વૈજ્ઞાનિકની અવિરત ખોજના  
પરિણામે ગૃહરચના માટે અસંખ્ય સાધનો વિપુલ પ્રમાણમાં  
અને ઘોડી કિંમતે સુલભ થયાં છે. આજની ગૃહરચનામાં વિવિધ  
જાતનાં ઇમારતી લાકડાં, સિમેન્ટ, એસ્બેસ્ટોસ, જાતજાતના  
પથ્થરો, બનાવટી પથ્થરો, વિવિધરંગી બનાવટી આરસપહાણો,  
ચૂના, સાગેળ, લાદી વગેરે તથા લોખંડ, નિકલ, એલ્યુમિનિયમ,  
કોમિયમ અને એવી જ બીજી ધાતુઓ પણ વપરાય છે. આ  
વપરાશની પાછળ કેટલાંય વર્ષોની અભ્યાસ અને અનુભવ  
સમાયાં છે. એના પરિણામે કલ્પનામાં ઉપસી આવે એવા  
વિવિધ આકારોવાળાં મકાનો, આંખને આનંદ આપે એવી  
રેખાઓવાળા સુડોળ ગ્રાસાહો, સાર્વજનિક સંસ્થાઓનાં વ્યવ-  
સ્થિત અને અત્યંત મજબૂત શોભિતાં મકાનો, અને આખું

રાષ્ટ્ર લવિષ્યની પ્રજાને એક મગરૂરીલયો વારસો સોંપી શકે એવાં આધુનિક દબે બાંધેલાં કીર્તિમંદિરો સર્જવાનું હવે શક્ય બન્યું છે. આ સર્વમાં અત્યંત સુચોલિત અને અતુરપ અંગારસામગ્રી યોજવાનું પણ આજે શક્ય બન્યું છે, કારણ ધાતુઓ વિધેનું આપણું જ્ઞાન એટલું વિકસ્યું છે કે તેમનાં બીબાં ઢાળી, કે બીજી કેટલીક ધાતુઓને ઓપ ચઢાવવામાં તેમનો ઉપયોગ કરી અથવા તો પથ્થર અને આરસપહાણમાં તેમનું સંયોજન કરી સુંદર રેખાઓ ઉપજાવવાનું પણ હવે શક્ય બન્યું છે. આમ વિજ્ઞાને ગૃહસ્થનાની નવીન કલ્પનાઓ સાધ્ય કરવાની અને તેમાં જીદી જ ભાત પાડતી અંગારસ્થના સિદ્ધ કરવાની નવી દિશાઓ ખુલી કરી છે. આધુનિક મકાનો અને સાર્વજનિક સંસ્થાઓનું નિરીક્ષણ કરવાથી આ વાત સમજશે. પેરીસનું જમીનથી આશરે હજાર ફીટ ઊંચું એફિલ ટાવર કે ક્યું નદી પર વિસ્તરતો ચાર માઇલ જેટલી લંબાઈનો પૂલ, સિંધનું રાક્ષસી સફરબેરેજ કે અમેરિકાના ગગનચુંબી પ્રાસાદો આ દિશામાં વિજ્ઞાને સિદ્ધ કરેલી શક્તિ અને ઉપયોગિતાની સાક્ષી પૂરશે.

ગૃહસ્થનામાં રંગનું સ્થાન.

પરિમિત શક્તિવાળા માનવીની સમગ્ર શક્તિ કેવળ જીવનમાં ખર્ચાઈ જાય છે, પરંતુ જેમ જેમ એ શક્તિનો વિકાસ થાય છે તેમ તેમ તેનું રૂપાંતર થઈ તે જીવનમાં કોઈ નવા સ્વરૂપે વ્યક્ત થાય છે. કેટલીક વાર જીવનમાં સતત ભરેલી આ શક્તિની વિપુલતાના ઉલ્લાસ જતા પ્રવાહમાંથી કોઈ લબ્ધ

કલાકૃતિ જન્મે છે. આજે ગૃહરચનાના વિષયમાં વિજ્ઞાન-પ્રવૃત્તિએ જે શક્તિ સિદ્ધ કરી છે તે એટલી વિશાળ અને સર્વતોમુખી છે કે ઉત્તમ ગૃહવ્યવસ્થાને અંગેની ઉપયોગિતાની કક્ષા તો તેણે ક્યારની ય સિદ્ધ કરી છે. હવે એ પ્રવૃત્તિમાં ધીમે ધીમે ઉપયોગલક્ષી<sup>૧</sup> તત્ત્વ ગૌણ થતું જાય છે, અને જેનાથી માનવતા પોષાય એવું તત્ત્વ વિકસવા માંડ્યું છે. આનું એક જ ઉદાહરણ લઈએ. થોડાં વર્ષો પહેલાં સમાજની છેક નીચલી કેટિની વ્યક્તિઓ માટે સારાં સુડાળ અને આનંદપ્રેરક રંગ-યોજનાવાળાં<sup>૨</sup> મકાનોમાં રહેવું અશક્ય હતું. આજે યુરોપના કેટલા ય દેશોમાં અને અમેરિકામાં મજૂર વર્ગના માણસો માટે આ જાતની વ્યવસ્થા શક્ય બની છે અને તેના પરિણામે તેમના કઠિન અને શ્રમ ભરેલા જીવનમાં ઘેર આવતાં કાંઈક રાહત અને થોડો આનંદ મેળવવાનું સુલભ બન્યું છે. ઘરથી વિશુદ્ધ થવાની વૃત્તિ અને કુટુંબથી અજાગ રહેવાની ઇચ્છા ઘણીવાર અવ્યવસ્થિત ગૃહરચના અને વિષાદપ્રેરક રંગયોજનાના પરિણામે થતી દેખાતી નથી? ગરીબ મજૂરોમાં અને સમાજના નીચલા ધરના માનવીઓમાં નાનાં પણ સુડાળ અને સુવ્યવસ્થિત મકાનોની અને આંખને ગમે તેવી રંગયોજનાની અસર કેટલી વ્યાપક થઈ પડે એ લલે અત્યારે નક્કી ન થઈ શકે છતાં ય એ પરત્વે વિજ્ઞાનની સેવાની ગણના જતી કરી શકાય એમ નથી. સુખી ઘરનો ખ્યાલ આપતાં મકાનો સુખી જીવન જીવવા તરફ પ્રેરે એમ કહીએ તો તે વધારે પડતું નથી.

૧ ઉપયોગલક્ષી • Utilitarian

૨. રંગયોજના • Colour-scheme.

## રંગ અને રોગપ્રતિકાર

ઉપર જણાવેલી દૃષ્ટિથી પ્રેરાઈને વૈજ્ઞાનિકોએ ગૃહરચનાના ઉપયોગમાં આવતા રંગો વિષે અત્યંત ઝીણવટભર્યો અને તલસ્પર્શી અભ્યાસ કર્યો છે. આ અભ્યાસના પરિણામે જણાયું કે રંગની અસર ત્રિવિધ પ્રકારની હોય છે. એક તો રંગને લીધે મકાનનું સંરક્ષણ થાય છે, બીજું રંગને લીધે રોગપ્રતિકાર સાધી શકાય છે, અને ત્રીજું રંગની આંખના ઉપર થતી અસરને લીધે ચિત્તની પ્રમત્તતા જન્મે છે. આ વિષે અમેરિકામાં થયેલી ગણતરી બતાવે છે કે મકાનના સંરક્ષણ અર્થે દરેક વર્ષે દરેક માણસ હીઠ પાંચ ડોલર ખર્ચવામાં આવે તો ત્રીસ ડોલર જેટલી મિલકતનો ખર્ચ થઈ શકે. વળી રંગના ઉપયોગથી મકાનો અને દવાખાનાં રંગની જંતુખં રક્ષિતને લીધે વધારે મદીમલામત બન્યાં છે. પ્રયોગો દ્વારા એમ સિદ્ધ કરવામાં આવ્યું છે કે ખાસ કરીને પ્રસૂતિગૃહોને વારંવાર રંગવાથી બાળમગ્જુનું પ્રમાણ ઘણું ઘટાડી શકાય છે. આમ ગૃહરચનામાં વપરાયતા રંગોને લીધે સંપત્તિસંરક્ષણ, જીવનસંરક્ષણ અને પ્રકૃષ્ઠ મનોદશા અને તેને પરિણામે રાષ્ટ્રની કાર્યશક્તિમાં વધારો કરી શકાય. આ ઉપરાંત વ્યક્તિના જીવન પર થતી રંગની અસર પણ હવે મમજી શકાયો. ગૃહજીવનનું નિરીક્ષણ કરતાં આપણી સામે સૂવા બેસવાનાં અને દિનચર્યાની સગવડનાં સાધનો અને તેમના પર થયેલી વિજ્ઞાનની અસર તરીકે આવે છે. આપણા ખંડોનું બેસવાનું ઉપસ્કર<sup>૧</sup> સ્નાનાગારની, સામગ્રી કે

૧. જંતુખં Insecticide ૨. ઉપસ્કર : Furniture

પ્રસાધનશાળાની<sup>૧</sup> વસ્તુઓ વિજ્ઞાનની પ્રવૃત્તિના પરિણામે જ આપણને સુપ્રાપ્ય બન્યાં છે. ઉપસ્કરને શોભન બનાવતાં વારનીશો, સ્નાનાગારની ચક્રચકિત લાદી અને બીજી ગૃહશણુ-ગારનો વસ્તુઓમાં પણ વિજ્ઞાન વિલસી રહ્યું છે. આજે વારનીશ અને લેકર ( Lacquer ) રંગોની પ્રગતિ ઉપર એક નાનું પુસ્તકાલય ભરાય એટલાં પુસ્તકો લખાયાં છે. આ સઘળું જ વિજ્ઞાને ગૃહજીવન પર કરેલી અસરની સાબિતી રૂપે ગણી શકાય.

### પ્રકાશ યોજના<sup>૨</sup>

આધુનિક ગૃહોમાં પ્રકાશની યોજના અતિ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. અર્ધ અંધકાર ભયાં, કેડિયાની ટગમગતી જ્યોત-વાળાં, કે ગ્યાસતેલના ધુમાડિયા પ્રકાશવાળાં મકાનોનો યુગ હવે લગભગ આધમી ગયો છે. આજે તો વિજ્ઞાને સિદ્ધ કરેલી વિદ્યુત્ પ્રવાહથી નિયંત્રિત અનેકવિધ પ્રકાશસામગ્રીઓ આપણી સામે પડી છે. તેલના કે કેરોસિનના દીવામાંથી નીકળતા ઝેરી અપાયકારક વાયુઓ મકાનમાં જમા થઈ કદાચ મૃત્યુ આણે એ ભય હવે ચાલ્યો ગયો છે. રાત્રિએ બહારથી ફરીને આવતાં નહિ જડતી દીવાસળીની પેટી શોધવાના નિષ્ફળ પ્રયત્નને અંતે અનુભવાતી વિવશતા આજે દૂર કરી શકાય એમ છે. આજે તો વિજ્ઞાનને હીઠે આપણાં ગૃહોમાં કેવળ સલામત અને અત્યંત સગવડભરી પ્રકાશયોજના શક્ય બની

૧. પ્રસાધનશાળા : Toilet-room.

૨. પ્રકાશયોજના : Lighting arrangement.

જીવણી આ પ્રકાશયોજનામાં પણ કેવળ ઉપયોગિતાની દૃષ્ટિ આગે ગોણું બનતી બાજ છે, અને શારીરિક તદ્દુરસ્તી, દૃષ્ટિને ચોછામાં ચોછો શ્રમ, અને માનસિક પ્રસન્નતા અનુભવાય એવી પ્રકાશયોજનાની વિવિધ તરફોમાં પણ હવે યોજાતી બાજ છે.

### વીજન<sup>૧</sup>

શરીરસંરક્ષણના હેતુથી નિર્માતી ગૃહરચનામાં જેટલું સ્થાન સુસંયોજિત પ્રકાશના સાધનોનું છે તેટલું જ કે તેથી વધારે અગત્યનું સ્થાન વીજનનું છે. ઘરમાં સ્વચ્છ હવાના પ્રવાહોનું સારી રીતે થતું અભિસરણ એટલે વીજન. માનવ શરીરચત્રમાં સ્વચ્છ હવાનું કાર્ય એટલું બધું જાણીતું છે કે એ વિષયનો ઉઠાપોહ અહીં કરવાની જરૂર નથી. આજના મકાનોની રચનામાં વીજનને સિદ્ધ કરવા માટે કેટલીય યોજનાઓ કરવામાં આવે છે. આ યોજનાઓમાં ગેસથી ચાલતા પંખા, વિદ્યુતપ્રવાહથી ચાલતા વિવિધ પ્રકારના વીજનપત્રો અને સ્વચ્છ કરેલી શીતળ હવાના પ્રવાહોની<sup>૨</sup> રચના જીવનને વધારે અનુકૂળ સંજોગો ઉપભવી શકે છે. વીજનની ક્રિયા જો સારી રીતે ચાલતી ન હોય તો મકાનો વસવાટને યોગ્ય રહી શકે નહિ. જ્યાં માણસની શ્વાસોદ્ધાસની ક્રિયા ચાલતી હોય છે ત્યાં અગરવાયુ<sup>૩</sup> જેવા ઝેરી વાયુઓની હાજરી હોય છે જ.

૧ વીજન Ventilation

૨ શીતળ હવાના પ્રવાહો Air-conditioning plants

૩ અગરવાયુ Carbon-dioxide

આ વાયુ શ્વસનતંત્રમાં અમુક કરતાં વધારે પ્રમાણમાં જાય તો તેની ઝેરી અસર થોડા જ સમયમાં માલૂમ પડે છે. પ્રયોગો દ્વારા એમ સાબિત કરવામાં આવ્યું છે કે વીજન વિનાના ઓરડામાં-તાજી હવાનો પ્રવેશ જ્યાં શક્ય ન હોય ત્યાં-જે કોઈને રાખવામાં આવે તો શરૂઆતમાં થોડો સમય તેને ઊંચની લાગે છે; પછી તેનું માથું ભારે થાય છે; ધીમે ધીમે તેને ચક્કર આવવા માંડે છે, તથા આંખે અંધારાં આવે છે, અને ઝેરી વાયુનું પ્રમાણ ઓરડામાં ઘણું જ વધી જાય ત્યારે શરીરનું લોહી ઝેરની અસરથી ઘટ્ટ થઈ જવાથી હૃદયને થાક લાગવા માંડે છે અને પરિણામે દરદી યેશુદ્ધ બની જાય છે. આ ઉપરથી સમજાશે કે મકાનોમાં સ્વચ્છ હવાનું અભિસરણ<sup>૧</sup> કેટલું અનિવાર્ય છે.

### શૃલ્કરચના અને જળનિર્વાહ

આજના જીવનમાં પાણી-સ્વચ્છપાણી-ઘણો જ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. મકાનની સ્વચ્છતામાં, સ્નાનાગારોમાં, શરીરની સ્વચ્છતા માટે, આપણી દિનચર્યાના અનેકવિધ પ્રસંગોએ અને વસ્ત્રોની સ્વચ્છતા સાધવામાં સ્વચ્છ પાણી અત્યંત આવશ્યક છે, એ સૌ કોઈ સમજે છે. આપણું આજનું સંકુલ શહેરી જીવન, આપણી સમાજજીવનવસ્થા અને જીવનની બહુવિધ પ્રવૃત્તિઓમાં પાણીની ઉપયોગિતા-આ સર્વને લીધે આપણાં આજનાં મકાનોની રચનામાં જળનિર્વાહનો પ્રશ્ન મુશ્કેલ બને છે. પરંતુ આજની વિજ્ઞાનપ્રગતિના પરિણામે આનું નિરા-

કરણુ ઘણું સુગમ થઈ ગયું છે. શહેરનાં મકાનોમાં સ્વચ્છ જળ પૂરૂં પાડવાની જોગવાઈ આજે અત્યંત વ્યાવહારિક સ્વરૂપમાં દેખાય છે. આ આખી ય ક્રિયાની પાછળ જળવિશુદ્ધિકરણ,<sup>૧</sup> જળના ઉદ્ભવ સ્થાનોમાંથી મકાનોમાં જળ પહોંચાડવાનાં સાધનો અને મકાનોમાં પણ ઊંચામાં ઊંચા મજલાઓએ પાણી પહોંચાડવાની તરફીઓમાં રસાયણશાસ્ત્ર, પદાર્થવિજ્ઞાનશાસ્ત્ર, નગરરચનાશાસ્ત્ર<sup>૨</sup> અને વિદ્યુત્વિદ્યાની સાધનાઓ પડી છે. આથી મકાનોમા દિનરાત સ્વચ્છ પાણી જોઈતા પ્રમાણમાં મળી રહે છે.

વર્ષો પહેલાં સ્વચ્છ પાણીના અભાવને લીધે જનતામાં વસ્ત્રોની અને શરીરની સ્વચ્છતા જોઈએ તેટલી જળવાતી ન હતી. આના પરિણામે મકાનોમા રોગગ્રેરક જંતુઓનો વસવાટ અને વસ્ત્રો ઉપર અને શરીર ઉપર તેમનો પ્રસાર એટલો થતો કે રોગજનું પ્રમાણ ગીચ વસ્તીવાળા પ્રદેશોમાં અત્યંત વધી જતું. આજે જળવિશુદ્ધિકરણની રાસાયણિક ક્રિયાઓમા ખાસ કરીને પાણીને ઢલોરીન વાયુથી અથવા વિરંજન ચૂર્ણ<sup>૩</sup> અથવા ઓઝોન વાયુ કે પરકલોરોનની સહાયથી રોગગ્રેરક જંતુ રહિત બનાવવામા આવે છે. આવી રાસાયણિક ક્રિયાઓથી સ્વચ્છ થયેલા પાણીના ઉપયોગથી આજે રોગપ્રમાણ અને મરણપ્રમાણ ઘણા ઓછાં થયા છે એ સુવિદિત છે.

૧. જળવિશુદ્ધિકરણ - Water-purification.

૨. નગરરચનાશાસ્ત્ર Town-Planning.

૩. વિરંજન ચૂર્ણ Bleaching powder.



## ગૃહરચના અને વૈજ્ઞાનિક કાર્યસાધકતા.

આપણી રોજની દિનચર્યામાં પાણીના નિર્વાહ જેટલી જ અગત્યની વાત વપરાતા પાણીના નિકાલ વિષેની છે. આજની ગૃહરચનામાં આ નિકાલનાં સાધનો ખૂબ યોગ્ય રીતે યોજવામાં આવ્યાં છે. ઘરના બારણા અગળ જ જતુઓથી ઊભરાતી અને મચ્છરોથી પરિપૂર્ણ ખાળકુડીઓ, મકાનના કોઈ અંધારા ખૂણે જમીનમાં કોઠી દાટી મળવિસર્જન માટે ઊભાં કરેલાં ઘટણ પાયખાનાંઓ અને એવાં જ બીજાં અજાનનાં સીમાચિન્હો જેવાં રોગપ્રસારનાં ધાતક સાધનો આજે સદ્ભાગ્યે ઓછાં થતાં જાય છે. મેલા પાણીના નિકાલ માટેનાં સ્વાસ્થ્યરક્ષક સાધનો હવે ઘણી ઓછી કિંમતે પ્રાપ્ય બન્યાં છે. વળી મકાનની રચનામાં અને નગરરચનામાં આ મલિન પાણીના નિકાલની તરફીઓનું એક મોટું શાસ્ત્ર વિકસી રહ્યું છે. મકાનોની કુડીઓ દ્વારા વહી જતું મેલું પાણી અને બીજો કચરો નગરની મુખ્ય ગટરોમાં થઈ વસ્તીથી ઘણે દૂર નિર્જન પ્રદેશમાં વહી જાય તેવી વ્યવસ્થા કરવામાં આવી છે. વળી શહેરની પાસેથી વહેતી કોઈ નદીમાં પણ એનો નિકાલ થઈ શકે છે. મુંબઈ જેવા શહેરોમાં તો વસ્તીથી ઘણે દૂર દરિયામાં આ પાણીનો નિકાલ થાય છે. આ યોજનાના પરિણામે નગરવાસીઓ મેલા પાણીમાં રહેલાં જ તુઓની વિઘાતક અસરમાંથી મુક્ત રહી શકે છે. જ્યાં મેલાના નિકાલની વ્યવસ્થિત યોજના હોતી નથી અને વિજ્ઞાને સુલભ કરેલી યોજનાઓનો સ્વીકાર થતો નથી તેવાં સ્થળોની જન-સુખાકારી અને સામાન્ય તંદુરસ્તીનું પ્રમાણ ઘણું ઓછું હોય છે.

આ સર્વ જાળતોના અવલોકનથી જણાયે છે વિજ્ઞાને  
 ગૃહસ્થનાની દૃષ્ટિમાં કાન્તિ આણી છે. પરિણામે આપણી  
 દેવો વધારે સુખઠ, આપણી દિનચર્યા વધારે સ્વાસ્થ્યભરી, આપણું  
 બાહ્યજીવન વધારે વ્યવસ્થિત અને આંતરજીવન વધારે પ્રકૃષ્ટિત  
 બન્યાં છે. આ ત્રિવિધ કાન્તિને લીધે આપણા સામાન્ય  
 જીવનનાં ધોરણો અને કક્ષાઓ વધારે ઉન્નત થયાં છે. રાષ્ટ્રની  
 એકંદર કાર્યસાધકતામાં આ ફેરફારની કેટલી અસર થઈ છે, એ  
 તો સ્પષ્ટ જ છે.



## વસ્ત્રવિજ્ઞાન

### શરીરસંરક્ષણ અને પરિધાનપ્રથા<sup>૧</sup>

કોઇ પણ પ્રજાની સંસ્કૃતિનું માપ તેની વૈવિધ્યભરી ઉત્ક્રાન્ત<sup>૨</sup> જીવનપ્રવૃત્તિઓથી નીકળી શકે. આમાં સમાજપ્રથા, ધર્મનીતિ, શિક્ષણપ્રવૃત્તિ, કલા, સંગીત અને સાહિત્ય ઇત્યાદિનો સમાવેશ થાય છે. આવી દરેક પ્રવૃત્તિના જેટલી જ અગત્યની અને ઉપયોગી વસ્ત્રપરિધાનની પ્રથાને પણ ગણી શકાય. શરીર-સંરક્ષણનો હેતુ સિદ્ધ કરવાને માનવીએ આશ્રયસ્થાન અને શરીરને ઢાંકતા આવરણની બે પ્રથાઓ ઘણા સમયથી સ્વીકારી છે. આ બંને દ્વારા વાતાવરણનાં પ્રતિકૂળ બળોની અસરથી બચી શકાય. હવામાનમાં થતા પ્રચંડ ઝંઝાવાતો કે મધ્યાહ્ને ધીખતાં સૂર્યનાં કિરણોમાંથી જેટલું રક્ષણ ગૃહસ્થનાની પ્રવૃત્તિથી માણસને મળ્યું છે તેટલું જ રક્ષણ તેને હવામાં રહેતાં ભેજ, ઉષ્ણતા અને ઠંડીનાં કારણોમાંથી પરિધાનપ્રવૃત્તિ દ્વારા પ્રાપ્ત થયું છે. અત્યંત સફેદ અને સ્વચ્છ મુતરાઉ વસ્ત્રો, મેઘ-

૧. પરિધાનપ્રથા : Clothing System.

૨. ઉત્ક્રાન્ત - Developed.

ધનુષ્યના રંગોથી વણાયલાં અને પારદર્શક રેશમી વસ્ત્રો, અથવા તો વિવિધ પ્રકારની ભાતોથી ઉઠાવદાર લાગતાં ઊનનાં કપડાં—એ સર્વ સામગ્રી દેવોની સ્વર્ગમાંથી ઊતરી આવેલી બક્ષિસ નથી. સૈકાંઓથી માનવીની પરિધાનપ્રવૃત્તિમાં જે જે રૂપાંતરો થયાં અને એમાં જે નવીન યોજનાઓ થઈ તે સર્વના પરિણામરૂપે આ બધું આપણને મળ્યું છે. બાકી યુગો પૂર્વે થઈ ગયેલા આપણા પૂર્વજોની પરિધાનપ્રવૃત્તિ કેવળ કામચલાઉ, અવિકસિત અને પ્રારંભિક જ હતી. આટલા યુગોના પ્રવાહ પછી આજે પણ પૃથ્વી ઉપર એવા કેટલાય દેશો છે જ્યાં એ પ્રારંભિક પરિધાનપ્રથા એના એ સ્વરૂપમાં જોવા મળે છે. એ અવસ્થામાં વૃક્ષનાં પાંદડાં એક બીજા સાથે સંકળાઈ કટિવસ્ત્ર બનતાં, કેાઈ અનુકૂળ વૃક્ષની ખાંડીને મુલાયમ કરેલી છાલ શરીરનું ઢાંકણ બનતી, કે પક્ષીઓનાં પીંછાંને એક બીજા સાથે જોડી તેમાંથી પણ ઉપવસ્ત્રો બનતાં, અથવા તો શિકાર કરી આણેલા કેાઈ પ્રાણીના ચામડામાંથી ગમે તેવાં આવરણો બનાવી ઉપયોગમાં લેવાતાં. આમ માણસે પોતાની આસપાસ મળી આવતાં સાધનોમાંથી જ શરીરસંરક્ષણ સાધવાનો ચત્ત કર્યો છે.

ઉપર જણાવેલી પ્રારંભિક પરિધાનપ્રવૃત્તિ ધીમે ધીમે વિકાસ પામી. માણસને પોતાની પ્રચલિત સ્થિતિનો અસંતોષ હમેશ રહે છે, અને એમાંથી કાંઈક વધારે સારું કરવાની અને કશુંક નવું સર્જવાની વૃત્તિ ઉદ્ભવે છે. આનો હેતુ એ જ હોય છે કે આણે પરિસ્થિતિમાં અનુકૂળ ફેરફાર કરી જીવનને

વધારે સુખમય બનાવવું. પાંદડાંનાં કામચલાઉ કટિવસ્ત્રો કે ચામડી સાથે સતત ઘસાતાં વહકલો અથવા તો સિંહ કે રીંછના ખરબચડા ચામડાનાં વસ્ત્રોની સ્થિતિ વટાવી જઈ કશુંક વધારે અનુકૂળ અને વધારે મુલાયમ આવરણ શોધવાનો માણસનો પ્રયાસ કેટલાંય વર્ષો સુધી ચાલ્યો હશે. આને પરિણામે આજના સૂતર, રેશમ અને બિનના બારીક તંતુઓ વિષે આપણે ખૂબ જાણીતા થઈ ગયા છીએ.

### તાંતવરેષાઓ<sup>૧</sup>

પહેરવાનાં વસ્ત્રો માટે વણાટના ઉપયોગ માટેની સામગ્રીને તાંતવરેષાઓ કહી શકાય. આવા રેષાઓ કયાં તો વનસ્પતિ-જન્ય અથવા તો પ્રાણીજન્ય હોઈ શકે. રૂ, શણ, કાથી, બીંડી અને બનાવટી રેશમનો સમાવેશ વનસ્પતિજન્ય રેષાઓમાં થઈ શકે; પરંતુ રેશમ, બિન અને લોમ<sup>૨</sup>ને પ્રાણીજન્ય રેષાઓ તરીકે ગણી શકાય. આજે આ રેષાઓ વિષે જે પ્રગતિ થઈ રહી છે તેના પરિણામે આપણી પરિધાનપ્રવૃત્તિમાં અજબ પલટો આવી ગયો છે.

### પોષાક અને વૈજ્ઞાનિક આયોજન

પહેરવેશનો આધાર આમોહવા, વાતાવરણમાં થતા ફેરફાર અને મુખ્યત્વે તો સંરક્ષક આવરણ તરીકેના તેના ઉપયોગ ઉપર રહેલો છે. વાતાવરણમાં થતા ફેરફારોની અસર પ્રાણીશરીર ઉપર થાય છે અને શરીરતંત્ર તેને અનુકૂળ થવાનો પ્રયત્ન કરે છે. પરંતુ સૈકાંઓથી આપણે જે રીતે જીવતા આવ્યા છીએ

તે વિચારતાં એમ લાગે છે કે શહેરોમાં રહેતા માણસોના શરીર-  
તંત્રમાં સ્થિતિસ્થાપકતાનો આ શુષ્ક જોઈએ તેટલા પ્રમાણમાં  
દેખાતો નથી. આથી જ આપણી પોષાકપ્રથા ઉનાળાની સખત  
ગરમીને, કે શિયાળાની ઠંડકડતી ઠંડીને પણ અનુકૂળ રહી શકે  
તેવી હોવી જોઈએ. વળી ચોમાસામાં વરસાદનાં વાવાઝોડાં  
અને પવનનાં તોફાનોમાથી બચી શકાય અને લેજમાંથી શરીર-  
રક્ષણ મળી શકે તેવી જાતનો પહેરવેશ હોવો જોઈએ. આ  
ઉપરાંત વાતાવરણમાં રહેલા રોગપ્રેરક જંતુઓ ચામડી પર  
બેસી રોગનો ફેલાવો ન કરે એ પણ પહેરવેશની પ્રથાથી  
સાધવાનું છે. આમ પહેરવેશ જે સામગ્રીમાંથી બને છે તે  
વિવિધ પ્રકારની હોવી જોઈએ. દરેક પ્રકારની સામગ્રીને તેનું  
પોતાનું જ કાર્ય કરવાનું હોય છે.

વળી પોષાકનો આધાર શિષ્ટસમાજની આવશ્યકતાઓ,  
તેની પ્રજ્ઞાલિકાઓ અને સમૂહસંમતિનાં<sup>૧</sup> તત્ત્વો ઉપર પણ રહે  
છે. આ ઉપરાંત વ્યક્તિગત પસંદગી, સુરુચિ અને કલા-  
ભાવનાનાં તત્ત્વો પણ આ સંબંધી અતિ અગત્યનાં બની રહે છે.  
ઉપર જણાવેલી મૂલ્યગત આવશ્યકતાઓ અને પોષાકવિષયક  
ઉચ્ચતર પૌરણેને પહોંચી વળવા વિજ્ઞાને આજની પરિધાન-  
પ્રવૃત્તિમા ઘણી પ્રગતિ સાધી છે. કુદરતમાં થતા વનસ્પતિજન્ય  
અને પ્રાણીજન્ય રેષાઓનું યોગ્ય રૂપાંતર કરી તેમને મોટા  
પાયા પર ચાલી રહેલાં કારખાનાંના સંચાઓ માટે યોગ્ય બના-  
વવાની ક્રિયામા કેટલીય વૈજ્ઞાનિક પ્રાપ્તિઓનો સમાવેશ થાય

૧. સમૂહસંમતિ Public sanction.

છે. કપાસનાં છાંડવાં ખેતરોમાંથી વીણી લાવી તેમાંથી ૩ બુદ્ પાડી નવરાશને વખતે સૂતર કાંતી તેને શાળ પર ચઢાવી પોતાને બેઠતું કાપડ બનાવી લેવાની પ્રથા કેટલા ય દેશોમાં પૂર્વે હતી અને આજે આપણા દેશમાં તેનું પુનરુત્થાન<sup>૧</sup> પણ થયું છે, એ એક વાત. પરંતુ અત્યંત સંકુલ થતા જતા આપણા સામાજિક જીવનમાં કાપડની વધતી જતી માંગને લીધે કાપડ બનાવવાનાં કારખાનાં જગતભરનાં કેન્દ્રોમાં સ્થપાયાં અને વિકસ્યાં એ બીજી વાત. અહીં વિજ્ઞાનની સર્વ પ્રવૃત્તિઓ સુવ્યવસ્થિત રીતે ચોખ્ખી દેખાય છે. એક સુંદર ચિત્ર તરીકે, અથવા તો ગૃહ-જીવનમાં અતિ આકર્ષક બની રહેલા તત્ત્વ તરીકે કે પછી આર્થિક ગુંગળામણના સલામતપણે સ્વીકારી લીધેલા નિકાલ તરીકે ચરખાનું મહત્ત્વ સ્વીકારવું જ પડે; પરંતુ વૈજ્ઞાનિક આયોજનની દૃષ્ટિએ તો મિલઉદ્યોગનાં કારખાનાંઓ વધારે કાર્યસાધક ગણી શકાય. આ કારખાનાંઓમાં સૂતરને રાસાયણિક ક્રિયાઓથી સાફ કરી તેના પર અનુકૂળ દ્રવ્યોનાં પડ ચઢાવી સાંચાકામ માટે અનુકૂળ બનાવવાની આખી ય ક્રિયા અત્યંત સમર્થ રીતે ચોખ્ખી છે. વિવિધ પ્રકારની જરૂરિયાતોને પહોંચી વળવાને ખારીકાઈનાં ભતભતનાં ધોરણોવાળું સૂતર અહીં જ તૈયાર થાય છે. આવા સૂતરમાંથી અનેકવિધ ભાતોવાળું બહુ પાતળું કાપડ તૈયાર થઈ શકે. શરીરની ગરમીને સાચવી રાખનાર ઘટ્ટ વણાટવાળું કે શરીરની આસપાસ હવાની યોગ્ય અવરજવર થઈ શકે એવું બાળીવાળું ખારીક કે બહુ કાપડ પણ તૈયાર થઈ શકે.

મિલઉદ્યોગમાં વપરાતા સૂતરને વણાટ માટે યોગ્ય બનાવવાની ક્રિયાઓમાં સાબુ અને ખીજા અમુક જાતના રાસાયણિક દ્રવ્યો અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. આ દ્રવ્યોની બનાવટ આજે વિજ્ઞાને ઘણી સહેલી બનાવી છે. દરેક વર્ષે વપરાતા સાબુના લાખો ટન કે સૂતરને મુલાયમ બનાવવામાં વપરાતા સેકડો મધુગ્ધીસરીન વગેરે દ્રવ્યો અથવા તો સૂતરનો મેલ કાપી તેને સફેદ બનાવવાને વપરાતા વિરજન ચૂર્ણની બનાવટ માટે મિલ ઉદ્યોગને આનુષંગિક આ ઉદ્યોગો વિકસ્યા છે. આ વિકાસને લીધે સુતરાઉ કાપડની પરિપૂર્ણતા પણ તેટલે જ અગ્રી સિદ્ધ થઈ છે.

### રેશમ

જ્યારથી રેશમ કાપડ બનાવવાના ઉપયોગમાં આવ્યું ત્યારથી તેને સ્વચ્છ કરી વણાટને યોગ્ય બનાવવામાં વિજ્ઞાને સારો ફાળો આપ્યો છે. રેશમના કીડાના કોશેટામાંથી મળતું રેશમ વણવા યોગ્ય બને તે પહેલાં તેને ઘણી ક્રિયાઓમાંથી પસાર થવું પડે છે. સૂતરને સ્વચ્છ બનાવવાના પ્રશ્નનો ઉકેલ જેટલો સરળ અને સગવડભરેલો છે તેટલો જ રેશમવિષયક આ પ્રશ્ન મુશ્કેલ છે. વિજ્ઞાને રેશમના રેપાઓને સ્વચ્છ બનાવવાની, તેમનું વિરજન કરવાની અને તેમને મજબૂત બનાવવાની પ્રક્રિયાઓને હવે પરિપૂર્ણ બનાવી છે. એ ક્રિયાઓમાં વપરાતા સાબુ, સોડાદ્રવ્યો અને એવી ખીજા સામગ્રીઓ આજે મોટા જથ્થામાં અને સ્વચ્છ દશામાં મુલત બન્યા છે. પરિણામે



રેશમી વસ્ત્રોનો પોષાક પહેલાં કરતાં વધારે આકર્ષક બનવાની શક્યતાઓ વધતી જાય છે.

## ઊન

ઊનના રેષાઓમાંથી કાપડ બનાવવાની ક્રિયા પણ આજે સંપૂર્ણ થઈ ગઈ છે. ઊન અને રેશમનું મિશ્રણ કરી હવે નવા જાતના તંતુઓ તૈયાર થઈ રહ્યા છે, અને એમાંથી બનતા કાપડની સેંકડો જાતની જાતો તેમને આકર્ષક બનાવી મૂકે છે. ઘેટાના શરીર પરથી ઊન ઉતારી તેને તેના વણાટયોગ્ય રેષાઓ બને તે પહેલાં ધોવાની, મુલાયમ બનાવવાની, તથા પ્રસરણક્ષમ<sup>૧</sup> બનાવવાની ક્રિયામાંથી પસાર કરવું પડે છે. આ સર્વંનું આયોજન વિજ્ઞાનના પ્રતાપે આજે ધણું જ કાર્યસાધક બન્યું છે.

## બનાવટી તાંતવરેષાઓ

કુદરતમાંથી મળતા વિવિધ જાતના રેષાઓથી વિજ્ઞાને સંતોષ માન્યો નથી. કુદરતનું અનુકરણ કરી કોઈ નવીન જાતના રેષાઓ સર્જવાની કલ્પના વિજ્ઞાને આજે સફળ કરી છે. બનાવટી રેશમ તરીકે ઓળખાતા રેયોન-રેષાઓ<sup>૨</sup> આજે આપણી પરિધાનપ્રવૃત્તિમાં મોટો ભાગ ભજવી રહ્યા છે. વૈજ્ઞાનિકે રેશમના કીડાની જીવનપ્રવૃત્તિનો જાડો અભ્યાસ કર્યો. આમાંથી તેને સમજાયું કે કીડો ખૂબ વનસ્પતિ ખોરાક ખાઈ તેને પોતાના શરીરમાં પચાવી તેનું લાળ જેવા ચીકણા પદાર્થ-

૧. પ્રસરણક્ષમ : Tensile.

૨. રેયોન-રેષાઓ : બનાવટી રેશમ તરીકે ઓળખાતા રેષાઓ.

માં રૂપાંતર કરે છે. જોના જીવનની કૌશલ્ય દશાની શરૂ-આતમાં પોતાના શરીરના આગલા ભાગમાંથી બે છિદ્રો વાટે આ ચીકણી લાળ રેષા રૂપે તે બહાર કાઢતો જાય છે. ત્રણ કે ચાર દિવસના સતત પરિશ્રમના અંતે કીડાને એક મજબૂત પણ કોમળ પેટીનું આવરણ મળી રહે છે. કીડાના જીવનનું રક્ષણ કરનાર આ કૌશલ્યમાંથી રેશમના તાર મેળવી માણસ પોતાની પરિધાનપ્રવૃત્તિમાં એક ડગલું આગળ વધ્યો. પરંતુ માનવીના વધતા જતા શોખને પૂરા પાડવા માટે પૂરતા કીડાઓના અભાવે એને બીજી કોઈ તરફીય હાથ કરવાની જરૂર લાગી, અને પરિણામે રેયોન-રેપાઓની શોધ થઈ. રેશમના કીડાઓના શરીરમાં ચાલી રહેલી પ્રવૃત્તિનું અનુકરણ રમાયણશાસ્ત્રની પ્રયોગશાળામાં થયું. નક્કામાં લેખાતા રૂના ગાળા અને ચીથરાંને એસીટિક એસીડ જેવા પદાર્થમાં ઓગાળી એક ચીકણો લાઠી જેવો પદાર્થ બનાવવામાં આવ્યો. તેને સ્વચ્છ બનાવી કેવળ પારદર્શક સ્થિતિમાં લાવવો એ વૈજ્ઞાનિકને મન રમત હતી. આ લાઠી જેવા પદાર્થને દબાણ આપી પ્લેટિનમ ધાતુમાં પાડેલાં બારીક છિદ્રોમાંથી પસાર કરી અમુક ભતનાં દ્રાવણોમાં ડીલી લેવામાં આવ્યો. દ્રાવણ ન્યારે કાઠી નાખવામાં આવ્યું ત્યારે વાસણને તળિયે અત્યંત બારીક અને ખૂબ મજબૂત રેપાઓનું ગૂંચળું દેખાયું. આ ગૂંચળું તે રેયોન-રેપાઓ આજે તો અનેક પ્રકારના અવા રેપાઓ તૈયાર થઈ શક્યા છે અને તેમના વણાટ માટે ગૂંદાં ગૂંદાં રચણાએ મુખ્યભૂમિકા કરાખાનાં પણ સ્થપાયું છે.

૧. નિર્ણય-Solution.

વળી કાચના રસમાંથી તંતુઓ બનાવી એમાંથી અતિ બારીક અને આકર્ષક ભાતવાળાં વસ્ત્રો બનાવવાની અતિ આધુનિક શોધ આજે વ્યાવહારિક સ્વરૂપ લેતી જાય છે. યુરોપ અમેરિકાનાં નાટ્યગૃહોની નટીઓ માટે અથવા તેા સામાજિક જીવનમાં આકર્ષણનું કેન્દ્ર બનવા મથતી સ્ત્રીઓ માટે કાચ-તંતુઓમાંથી બનેલાં વસ્ત્રો હવે વપરાશમાં આવતાં જાય છે.

આ ઉપરથી સમજાશે કે કુદરતમાંથી મળી આવતા રેષાઓ અને નવીન રીતે મેળવેલા રેષાઓ દ્વારા વિજ્ઞાને આપણી પરિધાનપ્રધાને ખૂબ વિકસિત બનાવો છે. હવે આપણે પરિધાન-પ્રવૃત્તિમાં રંગની યોજના વિષે વિચારીએ.

**પોશાક અને રંગવૈવિધ્ય**

માણસની આસપાસ વેરાયલી કુદરતની સમૃદ્ધિમાં રંગની જે વિવિધતા આપણને દેખાય છે, રંગનું જે આકર્ષણ આપણને થાય છે અને રંગનું જે કાર્ય રહેલું છે એ સર્વ વિચારતાં રંગ-વિહીનતા એ જાણે વિસંવાદિતા હોય એમ તેને લાગ્યું. જ્યારથી પરિધાનપ્રવૃત્તિનો આરંભ થયો ત્યારથી જ વિવિધરંગી કૂલોના ઉપયોગથી કે રંગબેરંગી પક્ષીઓનાં પીછાંથી માણસે પોશાકની રંગહીનતાનો પ્રતિકાર કરવાનો પ્રયત્ન કરેલો. કોઈ ક્ષણે કેસુડા જેવાં કૂલોને પાણીનો સંપર્ક થવાથી તેમાંથી કેસર-વર્ણા રંગનાં ટીપાં ટપક્યાં હશે; અને ત્યારથી વનસ્પતિજન્ય રંગોથી વસ્ત્રોને આકર્ષક બનાવવાનું એને સૂઝ્યું હશે. પરંતુ એ રંગસામગ્રી એટલી અવિવિધ હતી કે એમાંથી ઘણા જ થોડા રંગો મળી શકતા. આ રંગોની વિવિધતા માત્ર લાલ,

બૂરો, વાદળી, કેસરી, નીલ કે પીળામા જ આવી રહેતી. પરિધાનમાં જેમ રંગનું સ્થાન વધતું ગયું તેમ આ સામગ્રી કેવળ અસંતોષકારક અને લુખ્ખી લાગવા માંડી. દૃષ્ટિનું રંગદર્શી-પણું જેમ વિકસ્યું તેમ તેને આકર્ષી થંભાવી નાખનાર રંગ-વૈવિધ્યની અપેક્ષા પણ વધવા લાગી. આ સંબંધે વિજ્ઞાને જે પ્રગતિ કરી છે તેનો ઇતિહાસ કોઈ પણ કાવ્ય કરતાં વધારે રસપ્રચુર અને રોમાચક છે. મેઘધનુષ્યના સાત રંગોની ઠટપના કોઈ કુમારિકાની ચુંદડીમા ચોળને કવિ થંભી ગયો, પરંતુ વૈજ્ઞાનિકે મેઘધનુષ્યના એક એક રંગની વચ્ચે દૃષ્ટિને આકર્ષતી હજાર હજાર રંગોની છાયાઓ કદપી અને એવા રંગો ખનાવી તેમને સિદ્ધ કરી. કવિની ઠટપના ન્યા માત્ર કદપના જ બની હતી ત્યાં વૈજ્ઞાનિકની ઠટપના વાસ્તવિકતા બની જીવનમાં ઊતરી અને આ બધું શામાથી ? કોલસો અને ડામર જેવી ઠાળી અને અણુગતો ઉપજાવે એવી વસ્તુઓમાથી વૈજ્ઞાનિકે અવનવા રંગો સરજ્યા. આમા જ વિજ્ઞાનની સફળ સર્ગ-શક્તિના<sup>૧</sup> દર્શન થાય છે.

કેવળ શ્વેત વસ્ત્રો માત્ર તેમની ધવલતાથી આકર્ષાઈને પહેરવાં એ એક વસ્તુ છે, પણ ચામડીને શોભે અને માણસના વ્યક્તિત્વને બહાર આણે એવી જાતની રંગસામગ્રીવાળાં કપડાં પહેરવા એ બીજી જ વસ્તુ છે. કેવળ શ્વેત સાડી માત્ર સાદાઈ દર્શાવવા માટે પહેરવી એ એક વસ્તુ છે અને શરીરના રંગને અતુરૂપ લાગવી ચૂાછી કે ઘટ્ટ રંગસામગ્રીવાળો શોભન

સાડી પહેરવી એ ખીજી વસ્તુ છે. આમાંજ આપણી પરિધાન-પ્રવૃત્તિમાં રંગની ઉપયોગિતા સમાયલી છે. પરિધાનપ્રવૃત્તિમાં કેવળ કુદરતી રંગોથી સંતોષ પામી બેસી રહેવાથી અથવા કોઈ જાતની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ કર્યા વિનાના કાપડ ઉપર જ આધાર રાખવાથી સામાજિક જીવનમાં જેટલો આજ્ઞાદ મળે તેના કરતાં રંગના વૈવિધ્યભર્યા ઉપયોગથી તે અનેકગણો વધી જાય એ દેખીતું જ છે.

માનસશાસ્ત્રીય દૃષ્ટિએ<sup>૧</sup> જોતાં પણ આપણા દૈનિક જીવનમાં વપરાતાં સાધનોની રંગસામગ્રીથી સ્પષ્ટાતી દૃષ્ટિકોણની અભિનવતા<sup>૨</sup> અને આપણા વિચારો અને લાગણીઓમાં જન્મતો ચેતનાનો પ્રવાહ આધુનિક જીવનને અતિ આવશ્યક બની રહે છે. આથી સહજ વિચારે સમજાશે કે રંગનું અને વિજ્ઞાનનું બળ વ્યક્તિની સંતોષભાવના માટે કેટલું વ્યાપક છે.

### વસ્ત્રવિજ્ઞાનની પ્રગતિ

આ રીતે વિજ્ઞાને તાંતવરેષાઓના પ્રકારો વિષે તલસ્પર્શી અભ્યાસ કરી તેમને આપણી વિકસિત પરિધાનપ્રવૃત્તિ માટે ઉપયોગી બનાવ્યા. સૂતરના તાંતુઓને તેણે જાત જાતની રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓથી વધારે ચળકતા, વધારે મજબૂત અને વધારે સરસ રીતે રંગગ્રાહક<sup>૩</sup> બનાવ્યા. વળી વિજ્ઞાને રેશમ અને ઊનના તાંતવરેષાઓનો પ્રાયોગિક અભ્યાસ કરી તેમના

૧. માનસશાસ્ત્રીય દૃષ્ટિ : Psychological view point.

૨. અભિનવતા : Freshness.

૩. રંગગ્રાહક : Colour-absorbant.

જેવા જ નવીન પ્રકારના રેષાઓ સંજ્યા. આ ઉપરાંત અવિરત પ્રયત્નોને અંતે વૈજ્ઞાનિકે રંગરુ' શાસ્ત્ર વિકસાવી રંગવિધાનને આપણી પરિધાનપ્રવૃત્તિમાં ચોજી જીવનવ્યવસ્થામાં નવોદ્ભાસ આણ્યો. આજે આ પ્રગતિને લીધે વ્યક્તિની વસ્ત્રવિષયક અનેકવિધ અભિરુચિઓ અને પસંદગીઓ પોષવાનું શક્ય બન્યું છે. ઉપયોગિતાની દૃષ્ટિએ, ઉચ્ચતર ધોરણોની દૃષ્ટિએ અને કલાજાવનાના વિકાસની દૃષ્ટિએ આપણું વસ્ત્રવિજ્ઞાન નિરંતર પ્રગતિ કરતું બાક છે.



## વાહનવ્યવહાર અને વિજ્ઞાન

### પૂર્વજ્ઞેની વાહનપ્રવૃત્તિ

પ્રાગૈતિહાસિક<sup>૧</sup> માનવીની જીવનપ્રજ્ઞાસિકા વિષે તેનાં અસ્થિ-અવશેષોથી તથા માનવવંશવિદ્યાના<sup>૨</sup> અભ્યાસથી આપણે આપણા જૂતકાળનું એક ગ્રંથુ ચિત્ર દોરી શકીએ. આ ચિત્રમાં માનવીના પોતાના ઉપયોગ માટે જીવનમાં આવશ્યક વસ્તુઓને એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ લઈ જવા માટેનાં કેાઈ પણ જાતનાં વાહનોનો સમાવેશ થઈ શકે નહિ. એક જ જંગલમાં એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ ધીરેધીરે વિહરતા માનવીને અથવા તેા પોતાની જૂઝ સંતોષવા મારી નાખેલા કેાઈ પ્રાણીને ઘસડી જતા શિકારીને આપણે કલ્પી શકીએ. એ જીવનપ્રજ્ઞાસિકા જ એવી હતી કે એમાં વાહનપ્રવૃત્તિને જરા ય સ્થાન ન હોઈ શકે. આશ્રયસ્થાન બનાવવા માટે કે બળતણ માટે એ માનવીએ લાકડાં અને એવાં જ બીજાં સાધનો પોતાના રહેઠાણ તરફ ધીમે ધીમે ઘસડી જવામાં જ સંતોષ માન્યો હશે. વળી

૧. પ્રાગૈતિહાસિક : Pre-historic.

૨. માનવવંશવિદ્યા : Anthropology.

રહેઠાણની પાસે જ આવી રહેલા કોઈ નદીકિનારે કે સાગરતટે જિલા રહી પ્રવાહ કે ભરતીમા ઘસડાઈ આવતા અને તરતા લાકડા પણ તેણે જોયા હશે એની કટપનાને તે વખતે વાહન પ્રવૃત્તિની આવશ્યકતા નહિ જણાઈ હોય તેની વાહનપ્રવૃત્તિ માત્ર જીવનની આવશ્યક વસ્તુઓ પોતાના રહેઠાણ તરફ ઘસડી જવામા અથવા તો કોઈ આવેગભરી પળોએ નદીમા કે સાગરમા તરતા કોઈ મોટા લાકડા ઉપર બેસી જરાક સહેલ કરવામા સમાઈ જતી હશે

### વાહનપ્રવૃત્તિનો વિકાસ

જીવન જેમ જેમ ઉત્ક્રાન્ત થતું ગયું, જેમ જેમ માનવીની જરૂરિયાતો વધતી ગઈ તથા તેની કુદૃઢ પ્રવૃત્તિનો વિકાસ થતો ગયો તેમ તેમ તેની રક્ષણની વૃત્તિ, તેની સમૂહવૃત્તિ<sup>૧</sup> અને તેણે મેળવેલી પ્રાપ્તિઓનો પણ વિકાસ થવા લાગ્યો. કોઈ મોટું વૃક્ષ તોડી પાડ્યા પછી તેના થડને પોતાના રહેઠાણ તરફ કેવી રીતે લઈ જવું એ પ્રશ્ન તે સમયના માનવી આગળ થયો અને ઢેંટલા ચ પ્રયાસો પછી એને સમજાયું કે વૃક્ષના એ થડને ઘસડીને લઈ જવાની ક્રિયા કરતા તેને ગળડાવીને લઈ જવાની ક્રિયા વધારે સહેલી છે. ગળડાવવાની આ ક્રિયામાથી પેડાંની કટપના જન્મી પછી તો એમાથી બે પેડા વચ્ચે એક આડું પાટિયું મૂકી જેમ તેમ ચલાવી શકાય એવા ગાડાની રચના થઈ જ ગઈ. આ ઠાટેકરા પર થઈને વસ્તુઓ ઘસડીને લઈ જવા કરતા આવા કામચલાઉ ગાડામા લઈ જવાની ચોજનાથી આપણા

૧ સમૂહવૃત્તિ ટોળામાં રહેવાની વૃત્તિ Gregarious instinct



પૂર્વજોને કેટલી સરળતા થઈ હશે એની કલ્પના આજે થઈ શકે તેમ નથી.

વાતાવરણને ચીરીને પ્રચંડ વેગથી દોડતી કેઈ ક્લાઈંગ રાણી કે ડેક્કન ક્વીન, અથવા તો આધુનિક વિજ્ઞાનની વિવિધ શોધોના પરિણામે ગાદીતક્રિયાની અને કમાનોની<sup>૧</sup> સામગ્રીથી પરિપૂર્ણ લાગતી રૅન્ડસરૅંઈસ, કે જીવનની ખંધી જ સગવડો પૂરી પાડતા તરતા મહેલ જેવી હજારો માઈલનાં અંતર કાપતી કેઈ નૉરમન્ડી જેવી આગબોટ, અથવા ઓછામાં ઓછા સમયમાં કેટલાય માઈલની ઝડપે આપણને એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે પહોંચાડતાં વિમાનોના આ યુગ અને કામચલાઉ ગાડાના પ્રારંભિક યુગ વચ્ચે આપણી વાહનપ્રવૃત્તિનો ઇતિહાસ સમાયો છે.

માનવીની જે જે પ્રવૃત્તિઓ ઉત્ક્રાન્તિની ક્રિયામાંથી પસાર થઈ છે તે સર્વનાં પ્રારંભિક રૂપો આજે ઘણે ઓછે અંશે દેખાય છે; પરંતુ તેની વાહનપ્રવૃત્તિ આટલી ઉત્ક્રાન્ત થયેલી હોવા છતાંય ઘણા વખત એવું રમુજી દૃશ્ય જોવા મળે છે કે ઉપર આકાશમાં કલાકના સવાસો કે દોઢસો માઈલના વેગથી ઊડતું વિમાન પસાર થતું હોય; અને નીચે ખાડાટેકરાવાળી જમીન ઉપર લાકડાંનાં પૈડાં વચ્ચે આવી રહેલાં પાટિયાં અને એવી જ કામચલાઉ સામગ્રીથી તૈયાર થયેલું એક ગાડું અત્યંત ધીમી ગતિએ રસ્તો કાપતું હોય. માનવીના સ્વભાવમાં સ્થિતિ-સંરક્ષક<sup>૨</sup> મનોદશાના જે સહજ અંશો રહ્યા છે તેનું આ એક સચોટ દર્શાવ છે.

૧. કમાન : Spring. ૨. સ્થિતિસંરક્ષક : Conservative.

જીવનવ્યવસ્થા જેમ વધારે અનેકવિધ બનતી ગઈ તેમ ગામડાં મટી શહેરો રચાતા ગયાં. માનવીના વસવાટવાળાં આ મોટાં કેન્દ્રસ્થળો એકબીજાથી ઘણે દૂર દૂર સ્થપાયાં. આથી જીવનવ્યવહાર માટે એકબીજાને મળવાની અથવા તે તે માટે વસ્તુઓ લઈ જવા લાવવાની પ્રવૃત્તિ માટે વાહનોનો ઉપયોગ ખૂબ છૂટથી થવા લાગ્યો. લોખંડની વાટ વિનાનાં લાકડાનાં પેડાં કે ધૂળ ભરેલા રસ્તાઓ ઉપર ચાલતી વાહનપ્રવૃત્તિ કેવળ અસંતોષકારક થઈ પડી. વાહનપ્રવૃત્તિ વિષે વિચાર કરતાં આ મંબંધી વિજ્ઞાને જે જે મોટા મુદ્દાઓ સિદ્ધ કર્યા છે તેનું અવલોકન કરીએ.

### વાહનપ્રવૃત્તિ અને માર્ગો

મજબૂત અને સુવ્યવસ્થિત વાહનમાર્ગો પર વાહનવ્યવહારની પ્રવૃત્તિનો આધાર રહેલો છે. માર્ગોની રચનામાં યંત્રવિજ્ઞાને જે પ્રગતિ કરી, એ માટે ભ્રેષ્ઠતાં સાધેના વિષે રસાયણશાસ્ત્રે જે પ્રાપ્તિઓ સિદ્ધ કરી અને આ બંને શાસ્ત્રોએ સમ્યક્ સંયોજન કરી જે પ્રવૃત્તિ આદરી તેને લીધે આજના સુવ્યવસ્થિત વાહન માર્ગો આપણને મળ્યા છે. વળી આગગાડીના વેગને ઝીલી શકે એવા વાહનમાર્ગોની ઇતિહાસ અત્યંત માહિતીપૂર્ણ છે. એની પાછળ લોખંડ વિષે જેટલી શોધખોળ થઈ, દરરોજના ઉપયોગ માટે એને અનુકૂળ બનાવવામાં વૈજ્ઞાનિકે જે જહેમત લેઠાવી અને એ સર્વના પરિણામે એ ધાતુ સુવર્ણથી ય અધિક ઉપયોગી બની તેનો ઇતિહાસ રહેલો છે. દેશદેશને એકબીજા સાથે સંકલિત કરતી આગગાડીના પ્રચંડ વેગને લોહમાર્ગો જ ઝીલી શકે. આવા લોહમાર્ગો રચવાને આવશ્યક પાટા બનાવવા

એ કાંઈ આંખ મીંચીને ઊઘાડતામાં બની જાય એવી મહેલી વાત ન હતી. ખાણુમાથી નીકળતું લોખંડ પાટાઓ ખનાવવા માટે કાંઈ તરત જ કારખાનાંઓમાં પહોંચી જતું નથી. એ લોખંડ-માંથી અશુદ્ધિઓ કાઢવી, એમાં અમુક વસ્તુઓ અમુક પ્રમાણોમાં મેળવવી, અને એ આખા ય મિશ્રણનું રૂપાંતર કરી તેમાંથી પાટા તૈયાર કરવા, એમાં મુખ્યવચ્ચિત રીતે ચોખ્ખાલી કેટલી ય ક્રિયાઓ સમાયલી છે. જમશેદપુરના લોખંડના કારખાનાની એક જ મુલાકાત આનો ખ્યાલ આપવા બક્ષ થશે. જુદાં જુદાં શહેરોને અથવા તો એક જ શહેરના જુદા જુદા લતાઓને સાંકળતા આવા લોહમાર્ગોથી આજની વાહનપ્રવૃત્તિ ઘણી પ્રગતિશીલ બની છે. પારિસ કે લંડન જેવાં મોટા શહેરોમાં તો જનસમૂહની અવરજવરને પહોંચી વળવા માટે ઘોડાગાડીઓ, ટ્રામો કે મોટરગસો પૂરતી ઘઈ પડતી નથી. આ પરિસ્થિતિનો ઉપાય કરવા જર્મીનમાં, શહેરના મકાનોની નીચેથી કોરી કાઢેલા લોહમાર્ગોની એક જાળ રચેલી હોય છે. આ લોયરાંઓમાં દોડતી વિદ્યુતગાડીઓથી ત્યાની વાહનપ્રવૃત્તિ વધારે કાર્યમાધક બની છે. જર્મીન પર વાહનો માટે રસ્તા તૈયાર કરી વાહનો દોડાવવાનો પ્રશ્ન જેટલો સાદો છે તેટલો જ જર્મીનની નીચે, કેટલીક વાર નદીના તળિયાથી પણ નીચે, ભૂંગળા ઉતારી વાહનમાર્ગો રચવાનો પ્રશ્ન વધારે ગૂંચવણભરેલો અને મુશ્કેલ બની રહે છે. વિજ્ઞાને આનો ઊકેલ આણી આજે એક અત્યંત પરિપૂર્ણ અને સહીસલામત વાહનવ્યવસ્થા હાથ કરી છે.

સામાન્ય વાહનવ્યાપારના માર્ગોની રચનામાં વિજ્ઞાને આજે

એક મોટું પરિવર્તન આણ્યું છે. ચોમાસામાં પાણીથી ઊલરાતા અને ગામ ગામ વચ્ચેનો સંબંધ અશક્યવત્ બનાવી મૂકતા માટીના માર્ગોની સંખ્યા હવે ઘટતી જાય છે. વળી દરેક ચોમાસાને અંતે કોદાળી, પાવડો અને ટોપલા લઈ રસ્તાનું સમારકામ કરતા મજૂરો અને તેમને ધમકાવતા મુકાદમોનાં ચિત્રો હવે ધીમે ધીમે અદૃશ્ય થતાં જાય છે. પાકા ગણાતા તૂટી ગયેલા રસ્તાના મેટલપથ્થરોથી ચાલનારાઓના પગ છોલાવાના કે મોટરોના ટાયરો ઘસાઈ જવાના કે ફાટી જવાના પ્રસંગો હવે ઓછા થયા છે. આજે સુધરાઈ અને બાંધકામખાતાને સમજાતું જાય છે કે વર્ષે વર્ષે સમારકામનો ખર્ચ હવે પોષાય તેમ નથી. આથી હવે આપણે મેકેડેમાઈઝ્ડ<sup>૧</sup> રસ્તા બનાવવા તરફ વળ્યા છીએ. આને પરિણામે ધૂળ વિનાના સુવ્યવસ્થિત, મજબૂત, મઘન અને સ્થિતિસ્થાપક માર્ગો ધીમે ધીમે વધતા જાય છે. આ માર્ગોમાં વપરાતી સાધનસામગ્રી પાછળ રસાયણશાસ્ત્રીઓએ અને વૈજ્ઞાનિકોએ જે વિચારશક્તિ અને મૌલિક ચિંતન દાખવ્યાં છે તેના પરિણામે આજનો વાહનવ્યવહાર અતિ સરળ, આર્જીવદાયક અને સગવડલયો બન્યો છે.

વાહનોની રચનાનો અને તેમાં વપરાતી સાધનસામગ્રીનો આધાર વાહનમાર્ગો ઉપર રહે છે. આજની મોટરગાડી વધારેમાં વધારે ઝડપથી હાંકી શકાય એ હેતુથી તેનો 'સ્ટીમ-લાઇન' આકાર રચાયો છે. મોટરગાડીને ખૂબ વેગથી

૧ મેકેડેમાઈઝ્ડ = ડામગના ગરતા.

હાંકવાની ઘણી ચ ઇચ્છા હોય, તેમ કરવા માટે આવશ્યક વાહક-શક્તિ પણ હોય અને પ્રચંડ વેગ આપી શકાય એવી યાંત્રિક આંતરૂચના પણ હોય, છતાં ચ ધૂળવાળા અને ખાડાટેકરાથી પરિપૂર્ણ વાહનમાર્ગ ઉપર આ કથી રીતે શક્ય બને? ન્યુ-યોર્કથી સાન્ડ્ઝ-સીસ્કો જતી પ્રચંડ વેગથી ધસતી આગગાડી ખીણ બધી ચ શક્યતા હોવા છતાં સુવ્યવસ્થિત લોહમાર્ગ વિના કેાઈ પણ જાતનો વેગ મેળવી શકે નહિ. તેજ પ્રમાણે સુવ્યવસ્થિત આકાશમાર્ગોની યોજના નક્કી થયા વિના વિમાન-પ્રવૃત્તિ પણ સારી રીતે ચાલે નહિ. આમ સમર્થ વાહનવ્યવહાર માટે મજબૂત અને કાર્યસાધક વાહનમાર્ગો કેવળ આવશ્યક બની રહે છે.

### વાહકશક્તિ અને વિજ્ઞાન

એક અત્યાર સુધી લેંસો, પાડા, બળદો, ઘોડા, ખચ્ચરો અને માણસો વાહનો ખેંચતાં આવ્યાં છે અને હજી પણ ખેંચે છે. વળી લાકડાની હોડીઓ અને જળમાર્ગે ચાલતાં ખીજાં વાહનો પણ પવન, જળપ્રવાહ, ગ્રાણીઓ તથા માણસની શક્તિથી ચાલતાં આવ્યાં છે. પવન અને પ્રવાહની શક્તિ ન્યારે ન મળે અથવા તો ગ્રાણીઓની અને માણસોની શક્તિ ન્યારે અપ્રાપ્ય બને ત્યારે આ વાહનપ્રવૃત્તિ બંધ કરવી પડે. પરંતુ આ સ્થિતિમાં પણ એક કાળે ફેરફાર થવાનો હતો. આજથી એંસી વર્ષ ઉપર સને ૧૮૫૬ માં અમેરિકામાં બનિજ તેલનો પહેલો ફૂવો ખોદાયો. ત્યારથી જ આપણી વાહનપ્રથામાં એક મોટો પલટો આવ્યો એમ કહી શકાય. કોલસામાં રહેલી

શક્તિના પરિણામે વરાળથી આગગાડીઓ તથા આગખોટો પણ ચાલતી પરંતુ ખનિજ તેલોમાંથી મળી શકતી વાહકશક્તિ ખીલ સર્વ પ્રકારની વાહકશક્તિ કરતાં વધારે કાર્યસાધક અને સગવડ ભરેલી થઈ પડી આ તેલોમાંથી જ ટાર, ક્રિઓસોટ, ફૂડ ઓઈલ, કેરોસિન અને પેટ્રોલ જેવા દ્રવ્યો મળ્યાં. ટારનો ઉપયોગ આસ્ફાલ્ટમાર્ગો બનાવવામાં થયો અને પેટ્રોલ એક અતિ ઉપયોગી વાહકદ્રવ્ય તરીકે વપરાવા લાગ્યું. આજે ખનિજ તેલોમાંથી ઉદ્ભવતા આવા વાહકદ્રવ્યો, મોટરકારો, ડીઝલગાડીઓ, તેમજ દરિયાઈ તથા હવાઈ જહાજો ચલાવવામાં વપરાય છે. ખાણમાંથી મળતા ખનિજ તેલને જમીન પર લાવી તેને શુદ્ધ બનાવી વપરાશ માટે તેની વ્યવસ્થિત વહેંચણીનો આધાર ભૂસ્તરવિદ્યા, પદાર્થવિજ્ઞાન, યાત્રિકવિજ્ઞાન અને રસાયણશાસ્ત્રના જ્ઞાનના ક્રિયાત્મક સંયોજન પર રહેલો છે.

### વાહનરચનાની સામગ્રી

આધુનિક વાહનપ્રવૃત્તિને સરળ બનાવવામાં વાહનોની રચના માટે અનેકવિધ સામગ્રી વપરાય છે. આ સામગ્રી તૈયાર કરવામાં જે જે ક્રિયાઓનો ઉપયોગ થાય છે તે સર્વનો વિચાર વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ કરવામાં આવે છે. જે ઉપયોગ માટે અચુક સાધન તૈયાર કરવાનું હોય તે ઉત્તમ રીતે થઈ શકે એનું ચિંતન વૈજ્ઞાનિક હંમેશા કરતો રહે છે. દરેક વર્ષે લાખોની સંખ્યામાં તૈયાર થતા આગગાડીના હખાની રચનામાં લાકડું, ખીલા, પૈડા માટે અચુક જાતનું લોખંડ, ધરીઓ માટે વિશિષ્ટ પ્રકારની મિશ્ર

ધાતુઓ, રંગ, વિદ્યુતસામગ્રી, ગાદીતક્રિયા માટે કાપડ અને બીજી શ્રંગારસામગ્રી—આ સર્વમાં વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓનો ઉપયોગ કરેલો નોંધ શકાયો. જંગલમાંથી લાકડું આણ્યા પછી કીટ વગેરે ઉપદ્રવોમાંથી તેનું રક્ષણ કરી ઉપયોગમાં લીધા પહેલાં અમુક વર્ષો સુધી તેનો સંચય કરવાની ક્રિયા સહેલી નથી. રક્ષાયણશાસ્ત્રે આને એવા ઉપાયો યોજ્યા છે કે જેથી લાકડાને કીટ કે કોહવાટ સ્પર્શી શકે નહિ. ગાડીના ડબ્બાની રચનામાં વપરાતાં લોખંડ અને મિશ્ર ધાતુઓ તથા તેમને રંગવામાં વપરાતાં દ્રવ્યોની પાછળ વૈજ્ઞાનિકની વર્ષોની તપશ્ચર્યા રહેલી છે. આજની સુસાફરી જો સરળ બની હોય, જરા વધારે સુખકારક અને આનંદદાયી બની હોય તો તે આધુનિક વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિના પરિણામે જ, એ સ્વીકારવું પડે.

નગરમાં સુવ્યસ્થિત રીતે પથરાયેલા રાજમાર્ગો પર અથવા તો શહેર શહેરને જોડતા ધોરી માર્ગો પર દોડતી આજની મોટરગાડીઓને છેલ્લાં ચાલીસ વર્ષની આ દિશામાં થયેલી વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિનાં પ્રતીકો<sup>૧</sup> ગણી શકાય. મોટરગાડીની રચનામાં યાંત્રિકકળા, એના ખોખાના વિધાનની સુંદરતા, એમાં વપરાયેલી સામગ્રીની વિવિધતા અને સોથી ય વધારે તો એની રખરખી વાટો (Tyres) ની અદ્યતન પરિપૂર્ણતા<sup>૨</sup> ખૂબ ધ્યાન ખેંચે છે. રખરટાયરોને લીધે સુસાફરી કેટલી સરળ બને તથા મોટરની અંદરના સાંચાકામને કેટલી સહાય મળે એનો ખ્યાલ એકાએક આવવો શક્ય નથી; પરંતુ એક વાત

શક્તિના પરિણામે વરાળથી આગગાડીઓ તથા આગખોટો પણ ચાલતી પરંતુ ખનિજ તેલોમાંથી મળી શકતી વાહકશક્તિ ખીળ સર્વ પ્રકારની વાહકશક્તિ કરતાં વધારે કાર્યસાધક અને સગવડ ભરેલી થઈ પડી આ તેલોમાંથી જ ટાર, ક્રિઓસોટ, કૂંડ ઓઇલ, કેરોસિન અને પેટ્રોલ જેવા દ્રવ્યો મળ્યા. ટારનો ઉપયોગ આસ્ફાલ્ટમાર્ગો બનાવવામાં થયો અને પેટ્રોલ એક અતિ ઉપયોગી વાહકદ્રવ્ય<sup>૧</sup> તરીકે વપરાવા લાગ્યું. આજે ખનિજ તેલોમાંથી ઉદ્ભવતાં આવા વાહકદ્રવ્યો, મોટરકારો, ડીઝલગાડીઓ, તેમજ દરિયાઈ તથા હવાઈ જહાઝો ચલાવવામાં વપરાય છે. ખાણમાંથી મળતા ખનિજ તેલને જર્મીન પર લાવી તેને શુદ્ધ બનાવી વપરાશ માટે તેની વ્યવસ્થિત વહેંચણીનો આધાર ભૂસ્તરવિદ્યા, પદાર્થવિજ્ઞાન, યાત્રિકવિજ્ઞાન અને રસાયણશાસ્ત્રના જ્ઞાનના ક્રિયાત્મક સંયોજન પર રહેલો છે.

### વાહનરચનાની સામગ્રી

આધુનિક વાહનપ્રવૃત્તિને સરળ બનાવવામાં વાહનોની રચના માટે અનેકવિધ સામગ્રી વપરાય છે. આ સામગ્રી તૈયાર કરવામાં જે જે ક્રિયાઓનો ઉપયોગ થાય છે તે સર્વનો વિચાર વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ કરવામાં આવે છે. જે ઉપયોગ માટે અસુક સાધન તૈયાર કરવાનું હોય તે ઉત્તમ રીતે થઈ શકે એવું ચિંતન વૈજ્ઞાનિક હમેશ કરતો રહે છે. દરેક વર્ષે લાખોની સંખ્યામાં તૈયાર થતા આગગાડીના હજારો રચનામાં લાકડું, ખીલા, પૈડા માટે અસુક બાતનું લોખંડ, ધરીઓ માટે વિશિષ્ટ પ્રકારની મિશ્ર

૧ વાહકદ્રવ્ય Motor-fuel.



ધાતુઓ, રંગ, વિદ્યુત્સામગ્રી, ગાદીતક્રિયા માટે કાપડ અને ખીજી શ્રંગારસામગ્રી—આ સર્વમા વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓનો ઉપયોગ કરેલો જોઈ શકાયો. જંગલમાંથી લાકડું આણ્યા પછી કીટ વગેરે ઉપદ્રવોમાંથી તેનું રક્ષણ કરી ઉપયોગમાં લીધા પહેલાં અમુક વર્ષો સુધી તેનો સંચય કરવાની ક્રિયા સહેલી નથી. રસાયણશાસ્ત્રે આજે એવા ઉપાયો યોજ્યા છે કે જેથી લાકડાને કીટ કે કોહવાટ સ્પર્શી શકે નહિ. ગાડીના ડબ્બાની રચનામાં વપરાતા લોખંડ અને મિશ્ર ધાતુઓ તથા તેમને રંગવામાં વપરાતાં દ્રવ્યોની પાછળ વૈજ્ઞાનિકની વર્ષોની તપશ્ચર્યા રહેલી છે. આજની મુસાફરી જો સરળ બની હોય, જરા વધારે સુખકારક અને આનંદદાયી બની હોય તો તે આધુનિક વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિના પરિણામે જ, એ સ્વીકારવું પડે.

નગરમાં સુવ્યસ્થિત રીતે પથરાયેલા રાજમાર્ગો પર અથવા તો શહેર શહેરને જોડતા ધોરી માર્ગો પર દોડતી આજની મોટરગાડીઓને છેલ્લાં ચાલીસ વર્ષની આ દિશામાં થયેલી વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિનાં પ્રતીકો<sup>૧</sup> ગણી શકાય. મોટરગાડીની રચનામાં યાંત્રિકકળા, એના ખોખાના વિધાનની સુંદરતા, એમાં વપરાયેલી સામગ્રીની વિવિધતા અને સૌથી ય વધારે તો એની રબરની વાટો (Tyres) ની અદ્યતન પરિપૂર્ણતા<sup>૨</sup> ખૂબ ધ્યાન ખેંચે છે. રબરટાયરોને લીધે મુસાફરી કેટલી સરળ બને તથા મોટરની અંદરના સાંચાકામને કેટલી સહાય મળે એનો ખ્યાલ એકાએક આવવો શક્ય નથી; પરંતુ એક વાત

ચોક્કસ છે કે આ ધંધાના નિષ્ણાતો ટાયરની બનાવટ ઉપર વધારેમાં વધારે ધ્યાન આપી એ વિષયમાં નિરંતર શોધખોળ કરી યોગ્ય ફેરફારો કરતા રહે છે. આના પરિણામે જ વીસ વરસ પહેલાંના ટાયરો કરતા આજનાં ટાયરો વધારે મજબૂત, વધારે કાર્યક્ષમ અને આકર્ષક બન્યા છે. વળી માર્ગની મપાટી પર ટાયરનો સંપર્ક પણ એવી રીતનો થતો જાય છે કે અત્યંત વેગ હોવા છતાંય તેને ઝોલામાં ઝોલા ઘસારો લાગે. સને ૧૯૦૬ માં બનેલા ટાયરો ચાર હજાર માઈલનું કામ આપતા, પરંતુ સને ૧૯૩૪ માં બનેલા ટાયરોથી પંદર હજાર માઈલની સુસાફરી થઈ શકતી. વળી ટાયરવિષયક ખર્ચનો વિચાર કરીએ તો એમ જણાય છે કે આજે પિસ્તાળીસ રૂપિયાનાં ટાયરથી ૭૫૦૦ માઈલની સુસાફરી થઈ શકે છે પરંતુ મને ૧૯૨૦ માં એટલી કિંમતમાં માત્ર ૩૫૦૦ માઈલની સુસાફરી થઈ શકતી. વળી એક બીજી ગણતરી પ્રમાણે અમેરિકન આંકડાશાસ્ત્રીઓએ માળિત કર્યું છે કે ટાયર સંગ્રહી વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિને લીધે સને ૧૯૨૦ થી મને ૧૯૩૪ મુધીનાં વર્ષોમાં એટલે વાપરનાશઓના ૨૮,૧૬૬,૫૬૬,૦૦૦ ટોલર બન્યા છે.

આ ઉપરાંત આગગાડી તથા મોટરગાડીઓ માટે વપરાતા કાચ, તેમના બારણાની બનાવટમાં વપરાતા સેંટ્યુલોઈડ વગેરેને લીધે ઘણાં જ અકસ્માતોમાંથી રક્ષણ થઈ શકે છે. આજની વાહનપ્રધા આ રીતે અત્યંત સરળ અને સુરક્ષિત બની છે એ સમજવું મુશ્કેલ નથી.

## જળમાર્ગનો વાહનવ્યવહાર

હવે જળમાર્ગે થતા વાહનવ્યવહાર તરફ વળીએ. લાકડાને એક બીજા સાથે આંધી તેના પર વાંસની થપ્પીઓ ગોઠવી નદીના પ્રવાહ સાથે વહેતો આજના યુગમાં પણ નજરે પડતો તરાપો પરાપૂર્વથી ચાલતી આવેલી જળવાહનપ્રધાનો એક રહ્યોસહ્યો અવશેષ માત્ર છે. અમેરિકાની નદીઓમાં કે સાગરતટે તરતાં નાનાં કોટિયાં<sup>૧</sup>, કે નર્મદાના જળ પર ડોલી રહેલાં હોડકાં કે વેનિસના જળમહોલ્લાઓમાં થઈને સરી જતી ગોન્ડોલાઓ, કાશ્મીરનાં નૌકાગૃહો અથવા તે સાગર ખેડતા જૂની જાતના મછવાઓ કે પછી જેનાથી ગયા સૈકાઓનાં લયંકર નૌકાયુદ્ધો ખેલાયાં તે વહાણો-આ સૌ જળવાહનવ્યવહારનાં અનેકવિધ રૂપાંતરો કહી શકાય. આમ વૃક્ષના થડમાંથી કોરી કાઢેલા કોટિયાથી માંડી આજે મહાસાગરો વટાવતી કોઈ નોરમંડી કે કવીન મેરી જેવાં જહાજો સુધીની આધુનિક જળવાહન પ્રધામાં આખી ય જળવાહનવ્યવહાર પ્રવૃત્તિનો ઇતિહાસ સમાયો છે.

સાગરોના જળમાર્ગો વિજ્ઞાનની પ્રગતિને લીધે હવે એટલા સુરક્ષિત બન્યા છે કે કોઈ પણ માણસ આજનાં દરિયાઈ જહાજો દ્વારા સંપૂર્ણ સહીસલામત રીતે મુસાફરી કરી શકે છે. દરિયામાં દૂર પ્રકાશ ફેંકતી દીવાદાંડીઓ, વહાણોને માર્ગ-સૂચન કરતાં સર્યાલાઈટો, લયસ્થાનોથી પ્રવાસી વહાણોને સાવચેત રાખતાં બોયઝ (Boys) અને આટલાંટિક જેવા મહા-

૧. કોટિયા નાની હોડીઓ. Canoes. ૨. નૌકાગૃહો : House-boats.

સાગરમાં જ્યાં ધસમસતા હીમખડકો<sup>૧</sup> હોય ત્યાં રક્ષીઓની<sup>૨</sup> યોજનાથી સાગરપ્રવાસ વિઘ્નરહિત બન્યો છે. વળી રેડિયોથી સૂચના, સલાહ અને માર્ગદર્શન કરવાની પદ્ધતિથી કેટલીય આગબોટો દરિયાઈ અકસ્માતોથી બચી શકી છે.

આજના દરિયાઈ તેમજ વૈમાનિક જહાજોની રચનામાં વિજ્ઞાનની છેલ્લામાં છેલ્લી યોધાનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. દરિયાના પાણીની અસર લાગે નહિ એવાં લોખંડનાં પતરાંથી માંડી સડેવ પાણીમાં જ રહેનારાં યાંત્રિક હલેસાંની રચનામાં લોખંડ વિષેનું રસાયણશાસ્ત્ર સંકળાયલું છે. પાણીની અસર ન થઈ શકે એવા રંગો અને રોગાનનાં બીજાં સાધનો, દરિયાના પાણીને સ્વચ્છ કરી પીવા લાયક બનાવવાની તરફીઓ, જહાજમાં સ્થળે સ્થળે સ્વચ્છ હવાની આવભ થઈ શકે તેવી યોજના અને ગોરાક સામગ્રી લાંબો વખત ખાદ્ય રહી શકે તેવા શીત-અંગ્રહો—આ સૌ વિજ્ઞાનના પ્રતાપે શક્ય બન્યું છે.

માનવમહત્વાકાંક્ષા અને આધુનિક વાહનપ્રવૃત્તિ

વધતી જતી માનવ મહત્વાકાંક્ષાને લીધે, તેમજ આકાશમાં સ્વચ્છ દે વિહરતાં પક્ષીઓએ પ્રેરેલી અમુક કલ્પનાને પરિણામે વિજ્ઞાને જગતને આજના યુગનાં વિમાનો આપ્યાં. જેમ જેમ આ સાધનો વધારે ઉપયોગમાં આવતાં ગયાં તેમ તેમ પાતા-

૧. હીમખડકો - Icebergs. ૨. રક્ષીઓ : Escort-boats.

વરણમાં પણ નિશ્ચિત વાયુમાર્ગો<sup>૧</sup> અને મુનિયંત્રિત ઉડ્ડયન-મર્યાદાઓ<sup>૨</sup> નક્કી કરવામાં આવી. આજે તો આ વિષે એક મોટું શાસ્ત્ર રચાયું છે અને તે વાયુયાનશાસ્ત્ર<sup>૩</sup> એ નામથી ઓળખાય છે.

આજનાં ઝેપ્લિન કે એરોપ્લેનની ધનાવટમાં વિજ્ઞાનની સમસ્ત પ્રગતિનો નિચોડ આવી જાય છે. વિજ્ઞાને સિદ્ધ કરેલી આધુનિક વાહનપ્રયાને લીધે અવકાશનાં અંતર ઓછાં થતાં જાય છે. અંતર અને કાળ વચ્ચે એક જાતનો સંબંધ રહેલો છે. કાળથી અંતર પામી શકાય અને તેથી જ એક સ્થળેથી બીજે સ્થળે પહોંચતાં જેટલો ઓછો કાળ લાગે તેટલું જ વધારે અંતર લાગે. વિજ્ઞાને આજે દેશદેશને પાસે આણ્યા છે અને પૃથ્વીની પરિક્રમા સહેલી અને ટૂંકી બનાવી છે. પહેલાં વિશાળ લાગતું જંગલ આજે જાણે નાનું બની ગયું છે. એક બીજાના સંપર્કથી દેશદેશની આવશ્યકતાઓ, તેમના પ્રશ્નો અને તેમના જીવનનાં મુખ્ય કે દુઃખ સમજવાની શક્તિ વધવાનો સંલવ ખરો, પરંતુ આ સાધવાને દિલનો એખલાસ અને પૂર્વગ્રહ-રહિત વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિ કેળવવાની જરૂર છે. વધતાં જતાં નૌકા-સૈન્યો અને માથાપર ઝૂંમી રહેલી આકાશી આક્રમણની લયંકર આગ હીઓ કદાચ આજે આપણને ક્ષુબ્ધ બનાવી મૂકે; આપણને ઘડીલર એમ પણ થાય કે વિજ્ઞાને સાધેલી આ વાહન-વ્યવહારપદ્ધતિ ન હોત તો સારું, કેમ કે જીવન તેથી કદાચ

૧. વાયુમાર્ગો - Air-routes. ૨. ઉડ્ડયનમર્યાદા : Flying altitudes. ૩. વાયુયાનશાસ્ત્ર - Aeronautes.

વધારે સુરક્ષિત ગન્યું હોત. પરંતુ ઢેટલા ય કડવા ઘુટડા પીધા પછી માનવ જીવનનું નિયંત્રણ કરવું જે પાર્થિવ મત્તાઓના હાથમાં છે તેમને પણ લાગશે કે એમની પ્રવૃત્તિઓમાં વિજ્ઞાનની પ્રાપ્તિઓનો દુરુપયોગ સમાયલો છે. બાકી વિજ્ઞાન અને વૈજ્ઞાનિક તો માનવ કલ્યાણને માટે જ સદૈવ ચિંતનશીલ રહ્યા છે.

## નાગરિકતા અને વિજ્ઞાન

સંઘજીવનનાં<sup>૧</sup> લક્ષણો

માનવજીવનની ઉત્ક્રાન્તિની ક્રિયામાં, વ્યક્તિમાં જ્યારથી આત્મસંરક્ષણ અને પરસ્પર સહાયવૃત્તિનો ઉદ્ભવ થયો ત્યારથી જ તેના સમૂહજીવનની<sup>૨</sup> શરૂઆત થઈ ગણાય. ઘણી જાતનાં પ્રાણીઓમાં આવું સમૂહજીવન જીવવાની વૃત્તિ હોવાય છે. માનવીએ તો આ પ્રાણીસહજ વૃત્તિને વધારે વિકસાવી. તેણે પોતાના જીવનમાં સહકાર્ય, સમૂહ માટે મમત્વ, પરસ્પરને માટે અગવડો વેઠી લેવાની તૈયારી અને સમય આવ્યે આખા ય સમૂહ માટે મરી શીટવાની વૃત્તિ—આ સૌ એટલાં સલામતપણે કેળવ્યાં કે તેને પરિણામે એ સમૂહજીવન અંતે વિકસિત સંઘ-જીવનમાં પરિણમ્યું. આવા પ્રારંભિક સંઘજીવનમાંથી માનવીની વિવિધ સમાજસ્થનાઓ ઉદ્ભવી. આજનું નાગરિક જીવન એટલે સૈકાઓની સમાજસ્થનામાંથી ઉત્ક્રાન્ત થયેલું અતિ સુવ્યવસ્થિત સંઘજીવન ગણી શકાય. વિક્રમિત શરીર સ્વાસ્થ્ય, નિયમનશીલતા, સંઘઉપયોગિતા, ત્યાગવૃત્તિ, પરમતસહિ-

પ્રભુતા, સ્વાતંત્ર્યવૃત્તિ, સંસ્કૃત મનોદશા, ક્રાન્તિકારિત્વ અને વિકસિત જીવનદૃષ્ટિ—એ આજની નાગરિકતાનાં મુખ્ય લક્ષણો છે. આ જાતની નાગરિકતાની સાધનામાં વિજ્ઞાનનું શું સ્થાન છે તે હવે વિચારીએ.

### સંઘજીવન અને ધર્મભાવના

સમાજજીવનની અનેકવિધ પ્રથાઓને નિર્જાંઘ થઇ જતી અટકાવવાને અને તેમને સુનિયંત્રિત દશામાં આણી રાખવાને સમાજના અગ્રેસરોએ જે જે યોજનાઓ વિચારી, તેમાંથી ધર્મભાવના અને પરમેશભાવના ઉદ્દભવ્યાં. વ્યક્તિથી આ થઇ શકે, આ ન થઇ શકે, પ્રાતઃકાળે ઊઠી અમુક ક્રિયા અમુક રીતે જ થાય, તે વખતે ખીજું ન જ થાય, સામાજિક શિબ્દા-આરમાં અમુક રીતે જ વર્તી શકાય અને ખીજી રીતે નહિ જ; અને આવી ખીજી કેટલીય વસ્તુઓનો ઉદ્દભવ આ અગ્રેસરોએ વિચારેલી જીવનપ્રથામાંથી થયો. માણસનું હલનચલન, તેના જીવનની વિવિધ ક્રિયાઓ, તેના સમાજની વિવાહપ્રથાઓ, તેમ જ અન્ય પ્રણાલિકાઓ ધર્મભાવનાથી ઓતપ્રોત બન્યાં. વળી તેના વ્યક્તિગત આંતરજીવનમાં ય ધર્મભાવનાઓ અને



વધારે વખત બંધિયાર રહેવું પાલવે નહિ એવી માન્યતા ઉત્ક્રાન્તિવાદી<sup>૧</sup> ગણાતી હોવાથી આ રહસ્યમય બંધનો વધારે વખત રહી શક્યાં નહિ. ચોતાનું જ નિયંત્રણ ચાલુ રાખવાની વૃત્તિવાળા ધર્મભાવના કે પરમેશભાવનાના પ્રભુતાઓએ સમાજની સામાન્ય વ્યક્તિઓને એ પ્રભુલિકાના અંતર્ગત મૂળતત્ત્વોથી અજાણુ રાખેલી. આથી ગમે તેવી નિષ્ક્રિય મનોદશાને પણ સત્યને જાણવાનું અને પ્રચલિત વિચારપ્રભુલિકાની પાછળ રહેલાં મૂળ તત્ત્વોને સમજવાનું કુતૂહળ જાગે. સાચી નાગરિકતા આવા બંધનોમાં વિકસી શકે નહિ. આના પરિણામે તો માત્ર બેઠેલી મનોદશા, અનુદારતા, દૂષ્ટી દષ્ટિ અને ઠોકી બેસાડેલાં મંતવ્યો તરફનો પક્ષપાત જ જન્મે

સંઘર્ષવનમાં પ્રવર્તતું નવું બળ

પરંતુ આજે કેટલાંય કારણોને લીધે ધર્મભાવનાએ ઉપજાવેલાં બંધનો શિથિલ થતાં જાય છે, અને જગતભરમાં ચાલી રહેલી પ્રવૃત્તિઓનું નિરીક્ષણ ધીમે ધીમે આસ્તિકતાને પણ ખસેડતું જાય છે. સમાજ પ્રધાને નિર્બંધ થઈ જતી અટકાવનારાં આ બે બળો—ધર્મભાવના અને આસ્તિકતા—ઓસરી ગયા પછી એવું કયું બળ હશે કે જેનાથી સમાજતંત્ર સુવ્યવસ્થિત ચાલે અને જેનાથી વ્યક્તિજીવન તેમજ સમાજજીવનને વેગ મળે ? વ્યક્તિ આજે એક એવા બળની ઝંખના કરે છે કે જેના સંયોજનથી તેની ભૌતિક, શારીરિક અને માનસિક પરિસ્થિતિ સુધરે. સમાજને આજે કંઈ એવી શક્તિના

અપેક્ષા છે કે જેનાથી તેને જીવનમાં તેજસ્વિતા અને સંઘર્ષળ મળે. જીવનનાં વિખરાઈ જતાં બળોને એકઠાં કરી તેમનું રૂપાંતર કોઈ એક અતિ કાર્યસાધક શક્તિમાં કરવું એ આજના યુગની ઝંખના છે. જીવનનું નિયંત્રણ કરતાં બધાં બળોને આપણે સારી રીતે સમજીએ તો જ આ જાતનું રૂપાંતર શક્ય બને. આજની વિજ્ઞાનભાધનાએ આપણી સામે આ શક્યતાઓ રજૂ કરી છે, અને એથી જ એવી પ્રતીતિ થાય છે કે વિજ્ઞાન નાગરિકતાના વિકાસમાં ગણનાપાત્ર ફાળો આપી રહ્યું છે.

### વિજ્ઞાન અને વ્યક્તિગત સુધકતા

વ્યક્તિગત આરોગ્યવિજ્ઞાનને વિકસિત નાગરિકતાનું પહેલું લક્ષણ કહી શકાય. જેમ આખી એક સાંકળના બળનું માપ તેના નિર્બળમાં નિર્બળ અકોઠાથી માપી શકાય તેવી જ રીતે સમાજની નાગરિકતાનું અથવા તો તેના વર્ચસ્વનું માપ તેને રચતી વ્યક્તિઓની તેજસ્વિતાથી નીકળી શકે. પોતાના શરીર વિષે ખેપરવાહ, શરીરચંત્રમાં ચાલી રહેલા વ્યાપારોથી કેવળ અજાત, શિષ્ટ સમાજમાં હોવી જોઈએ તેવી વ્યક્તિગત આરોગ્યવિષયક ટેવોથી અનસિરા અને સમાજનું સામાન્ય આરોગ્ય સાચવવાની ક્રિયામાં પોતાનો યોગ્ય હિસ્સો આપવામાં અનુત્સુક, એવી કોઈ પણ વ્યક્તિ આજની વિકસિત નાગરિકતાને લાંછનરૂપ છે એટલું જ નહિ પરંતુ એનો આ શુનો ખીલ કોઈ પણ સામાજિક શુના જેટલોજ ધૂણાપાત્ર હોઈ શિક્ષાયોગ્ય છે. વ્યક્તિગત આરોગ્યનો સુખ્ય આધાર ચીવટપૂર્વક દેખવેલી અને સારી સમજપૂર્વકની ચોળેલી જીવનચર્યાની ટેવો ઉપર રહેલો છે.

અત્યંત સ્વચ્છ, સુઘડ લાગતાં અને છેલ્લામાં છેલ્લી ઢબનાં વસ્ત્રોથી રચાતા બાહ્યાડંબરમાં જ આ સારી ટેવોનો સમાવેશ થતો નથી; પરંતુ શરીરચંત્રની આંતરિક સ્વચ્છતા, તેનું યોગ્ય નિયમન અને બાહ્યશરીરની કાળજીપૂર્વક મેળવેલી સુઘડતાને આ ટેવોનાં ખાસ અંગો કહી શકાય. સ્વચ્છ ત્વચ્છ, સ્વચ્છ નખ, યથાસ્થિત રીતે ગોઠવેલા વાળ, સ્વચ્છ આંખ, નાક અને કાન, ધવલ દંતશ્રેણી—આ સર્વ દ્વારા માણુસના વ્યક્તિત્વની ચોક્કસ છાપ ઊઠે છે. આ બધું સાધવાને વિજ્ઞાને આપણી સામે સોંધી અને છતાંય અસરકારક સામગ્રી રજૂ કરી છે. ધર્મલાવનાએ પ્રેરાયલા આપણામાંના કેટલા ય ન્હાતા હશે, પરંતુ તે સ્નાનમાં સ્વચ્છતા સાધવાનો આદર્શ લાગ્યે જ હોય છે. જીવનમાં કેળવેલી ટેવો આજે વિજ્ઞાનને લીધે વધારે સમજણપૂર્વક ચોક્કસ બન્ય છે અને તેમની પાછળ રહેલા શુભ હેતુઓ વધારે વિશદ બનતા જાય છે. સ્વચ્છતા સાધવાની સામગ્રીનો ઉપયોગ આજે એટલો બધો વધતો જાય છે કે આ સાધનો તૈયાર કરવાનાં મોટાં મોટાં કારખાનાં સ્થપાતાં જાય છે. આવાં કારખાનાંની વધતી જતી મંજૂર અને તેમાં પરિપૂર્ણ થતી જતી પ્રક્રિયાઓને લીધે એ વસ્તુઓ એટલા મોટા પ્રમાણમાં તૈયાર થાય છે અને એટલી સોંધી કિંમતે વેચાય છે કે સમાજનો ગરીબમાં ગરીબ માણુસ પણ તેનો ઉપયોગ સહેલાઈથી કરી શકે. આ છતાંય અસ્વચ્છ ટેવોવાળાં ત્રીપુરુષો જો આપણી મધ્યમાં ફરતાં દેખાતાં હોય તો એમજ સમજવું કે વિજ્ઞાને આપેલા પ્રકાશની સામે બારણું બંધ કરી તેઓ અંધકારમય આળસમાં જ પડી રહેવા માગે છે. આગા-

હીમા કે મોટરબસમાં, અથવા તો શાળા, મહાવિદ્યાલયો કે સિનેમાગૃહોમાં આપણી અસ્વચ્છ ટેવોથી બીજાઓને થતી અગવડો અને કનડગત વિષે આપણે થોડા ય સાવચેત રહીએ, આપણને બીજાની સગવડ અને લાગણી માટે જરા ય માન હોય, આપણામાં આપણી પોતાની જ શરીરવિષયક ત્રુટિઓ અમ જવાની ઉદારતા હોય, અથવા શરીરમાં ચાલી રહેલા અમુક વ્યાપારોને લીધે ત્વચાઉપર પ્રતિક્ષણે જામતાં અણુગમે ઉપજતી દ્રવ્યોનું આપણને જરા પણ ભાન હોય તો આપણે આપણી ટેવોને એવી બનાવીએ કે જીવનના સઘળા વ્યવહારોમાં ઘણી મુગમતા થઈ પડે આમ થાય તો જ વ્યક્તિગત આરોગ્યની દિશામાં થોડી ઘણી પ્રગતિ થઈ લેખાય આજના ઘડાતા યુવકના જીવનમાં સદ્ભાગ્યે સ્વચ્છતાવિષયક જ્ઞાન અને તેને જીવનમાં યોજવાની વૃત્તિ વધતા જાય છે પરિણામે આજનું નાગરિક જીવન દશકાઓ પહેલાંના જીવન કરતાં આ દિશામાં વધારે પ્રગતિમાન અન્યું છે

**સ્વચ્છ સંજોગો અને નાગરિક જીવન**

શરીરની સ્વચ્છતા જેના જીવનમાં જોતજોત થઈ છે તે સ્ત્રી કે પુરુષનાં વસ્ત્રોમાં સ્વચ્છતાના અર્થે આપોઆપ વિકસવાના સ્વચ્છ વસ્ત્રોનો ઉપયોગ આજે ખૂબ જ સોધા મળતા સાબુને લીધે વધારે મહેલો જાન્યો છે સાબુના ઉદ્યોગના વિસ્તારથી કેાઈપણ દેશની સ્વચ્છતાનું માપ નીકળી શકે. વિજ્ઞાને સાબુ બનાવવાની ક્રિયાને એટલી પરિપૂર્ણ બનાવી છે કે તેની આસપાસ એક મોટું શાસ્ત્ર રચાયું છે. આમ શરીર અને વસ્ત્ર-

વિષયક સ્વચ્છતાને લીધે રોગપ્રતિકાર આળે વધારે શક્ય બન્યો છે. ચામડી શરીરને સૌંદર્ય અર્થે એ વાત ખરી પરંતુ અવયવોનું રક્ષણ કરનાર એ અતિ સમર્થ કવચ પણ છે એ પણ ભૂલવું ન જોઈએ. અસ્વચ્છ ચામડી અને તેની સાથે પ્રતિક્ષણે ઘસાતાં અસ્વચ્છ વસ્ત્રોને લીધે રોગગ્રાહકતા કેટલી વધી જાય, તથા રોગનાં કારણોને કેટલું સફળ ક્ષેત્ર મળે એ સમજવું મુશ્કેલ નથી. રોગથી ઘસાઈ ગયેલાં શરીરોવાળાં સ્ત્રીપુરુષો સમગ્ર રાષ્ટ્રની કાર્યશક્તિમાં ઘટાડો કરી રહ્યાં હોય છે. કાયદાની દૃષ્ટિએ જેમ વ્યક્તિને આપઘાત કરવાનો હક્ક પ્રાપ્ત થતો નથી તેવી જ રીતે ઉત્ક્રાન્ત નાગરિકતાની દૃષ્ટિએ શરીરને ગમે તેમ રાખી દેશનું શરીરધન ઓછું કરવાનો વ્યક્તિને હક્ક રહેતો નથી. આને લઈને જ વ્યક્તિએ શરીરસ્વચ્છતા, પરિધાન-સ્વચ્છતા અને પોતાની આસપાસનાં સ્થળોની સ્વચ્છતા સાધી સમાજની સંઘશક્તિમાં વધારો કરવો એ અત્યંત આવશ્યક છે.

‘જૂપડું’ મુધારવાથી દેશ મુધરે’ એ એક કહેવત છે. સમાજને રોગગ્રહિત બનાવવો હોય અને દેશને અત્યંત કાર્ય-શક્તિવાળો બનાવવો હોય તો સાર્વજનિક આરોગ્યનું પોરણ અત્યંત જીંચુ હોવું જોઈએ. પ્રતિક્ષણે મૃતદશામાં જન્મતાં કે જન્મ્યા પછી મૃતપ્રાય સ્થિતિમાં ઊછરતાં બાળકો એ દેશની મોટામાં મોટી નિર્જાનતા ગણાય. વિજ્ઞાને આ પ્રશ્ન પોતાના હાથમાં લીધો છે અને આ દિશામાં થઈ રહેલી પ્રગતિથી બાળકના પોષણ, તેની વૃદ્ધિ, તેને તંદુરસ્ત રાખનાર સંજોગો અને આનુષંગિક બીજી પરિસ્થિતિઓનો એટલો તલસ્પર્શી અભ્યાસ

ધર્મ રહ્યો છે કે આજના કરતાં આવતી કાલનું નાગરિક જીવન વધારે જોમવાળું અને તેજસ્વી બનશે એમાં શંકા નથી.

નાગરિકતા અને પ્રજ્ઞાલિકા ભાગ

ગઈ કાલના નાગરિક જીવન કરતાં આજનું નાગરિક જીવન વધારે વિકસિત છે જ, છતાં ય સામાજિક બંધનોની અસરોમાંથી તે કેવળ મુક્ત ધર્મ શક્યું નથી. આપણી કેટલીય પ્રથાઓ આજે તૂટતી જાય છે, કારણ વિજ્ઞાને અર્પેલી દૃષ્ટિ જેમ વધારે ઊંઠે જીએ છે તેમ તેને આજ મુખી અરુપ રહેલી કેટલીય વસ્તુઓ સુરેખ થતી જતી દેખાય છે. મતમતાંતરોથી પર થતા જતા આપણા જીવાનોના જીવનવ્યાપારમાં, પ્રજ્ઞાલિકા-ભાગ કરી ક્રાન્તિકારી મનોદશા વ્યક્ત કરવામાં અને વર્ષોથી ચાલી આવેલી કાર્યપરપરાને ઉલ્લંઘી કાર્યક નવીન કરવામાં આજની નવીન દૃષ્ટિનાં સહજ દર્શન થાય છે. વિજ્ઞાને રજૂ કરેલી કેટલીય જાણતોના આધારે આપણી વિવાહપ્રથાઓ તેમ જ આપણા જીવનવ્યવહારની બીજી કેટલીય ઘટનાઓનું પુનર્વિધાન થઈ રહ્યું છે. કાયદા ઘડનારોઓએ અને સમાજનું તંત્ર જેમના હાથમાં છે તે સત્તાઓએ વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓનું તલસ્પર્શી અવલોકન કર્યા પછી જ સમાજરચનામાં યોગ્ય નિયમનો દાખલ કરવાનું સ્વીકાર્યું છે. આમ વિજ્ઞાને એક નવી જ દૃષ્ટિ આપી છે જેની પ્રેરણાથી આપણે નવીન નાગરિકતાના ઘડતરમાં મૂંઝાયા છીએ.

અંધજીવન અને વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિએ આર્થિક પુનર્રચના.

નાગરિકતાના ઘડતરમાં આર્થિક પરિસ્થિતિઓ અગત્યનો

ભાગ લઈવે છે. આજના સમગ્ર નાગરિક જીવનના ઘડતરમાં બે મોટાં બળો પ્રવર્તી રહ્યાં છે: કેટલાક દેશોમાં આખું ય આર્થિક બળ અમુક જ વ્યક્તિઓના હાથમાં અથવા અમુક જ વર્ગોને તાબે રહેલું છે. આ સંજોગોમાં નાગરિકતાનો પૂરેપૂરો વિકાસ થઈ શકે એ સંભવિત નથી. સમાજની બધી જ સત્તા અને કાર્યનિયંત્રણ કરવાની બધી જ સગવડ પોતાના હાથમાં જ રાખવાના હેતુથી આ વ્યક્તિઓ કે વર્ગો એક મોટા નાગરિક ભાગને જ્ઞાનથી, જીવનની સગવડોથી અને સમૃદ્ધ જીવન જીવવાની તકોથી વંચિત રાખે છે. આથી સમગ્ર નાગરિકતાના વિકાસમાં વિજ્ઞાનનું બળ જેટલું જોઈએ તેટલું ઉપયોગી બની શક્યું નથી. આથી એમ પણ બને કે સમાજના અમુક એક વિભાગની સંકુચિત અને સ્વાર્થી મનોદશાને પરિણામે વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓ ગમે તેટલી માનવકલ્યાણકારી હોય છતાં તેનાથી તેટલું કલ્યાણ સાધી શકાય નહિ. આમ શક્તિ અને સંભાવના હોવા છતાં ય ઘણી વખત વિજ્ઞાન અત્યંત સંસ્કૃત નાગરિકતા જન્મવામાં કદાચ નિષ્ફળ પણ થતું લાગે. આને વિજ્ઞાનની પોતાની નિષ્ફળતા ગણી શકાય નહિ.

એક બીજું એવું પણ બળ છે કે જેનાથી રાષ્ટ્રનું ધન તેના દરેક નાગરિકને સરખે હિસ્સે મળે. રશિયા જેવા દેશોમાં વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિએ સિદ્ધ કરેલી સમગ્ર પ્રાપ્તિઓનો ઉપયોગ નાગરિક જીવનને ખૂબ સમૃદ્ધ કરવામાં થયો છે. વિજ્ઞાને પ્રાપ્ત કરેલી કેળવણીવિષયક સિદ્ધિઓને ઉપયોગમાં લેવાથી એ દેશની સાક્ષરતા આજે કેટલાય ગણી વધી ગઈ છે. જેમને

રહેવાને જૂંપડાં પણ ન હતાં તેમને આજે આધુનિક સગવડો-વાળાં મકાનો મળ્યાં છે, જેમને એક ટંક પૂરતું ખાવાતું પણ નહોતું મળતું તેમને સરકારી રસોડામાંથી ચાર ટંકની સ્વચ્છ અને વિવિધ પ્રકારની ખોરાકસામગ્રી મળે છે, જેમની પાસે શિયાળાની છવડેણ કઠકડતી થંડીમાંથી બચવાને વસ્ત્રો ન હતાં તેઓ આજે વસ્ત્રોવાળાં બન્યાં છે, જ્યાં ઉઘોગોતું નામનિશાન નહતું ત્યાં આજે સેંકડો કારખાનાં માનવજીવનને સરળ બનાવવાનાં સાધનો તૈયાર કરી રહ્યાં છે. જે લોકો પાસે ઘઉંના એક બે પ્રકાર પણ ન હતા તેમની પાસે આજે ઘઉંનાં હજારો પ્રકારનાં ખીયાંની પેટીઓ આવી રહી છે. સાચે જ વિજ્ઞાનની પ્રવૃત્તિને નાગરિકતા સર્જવાની ક્રિયામાં જે સંયોજવામાં આવે તે માટીમાંથી પણ માણસ બને.

**વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિએ શુનેગારની મનોદશા અને નાગરિક જીવન**

માનવીના જીવનના દરેક યુગમાં નાગરિકતાને વિદ્યાતકનીવડે એવાં તત્ત્વો જોવામાં આવે છે. આવાં તત્ત્વોમાંથી ઘણીવાર માનવીમાં દુષ્ટ લેખાવી શુના કરવાનીવૃત્તિ જન્મે છે. માનસશાસ્ત્ર અને સમાજશાસ્ત્રે જ્યારે આ વિષે અભ્યાસ નહોતો કર્યો ત્યારે વર્ષો પૂર્વે એક શુનો દાખવા માટે ખીજો વ્યવસ્થિત શુને! સરકાર તરફથી યતો. આપણા પૂર્વજોનાં ન્યાયમંદિરોમાં ન્યાય તોલનારની નજર આજે કોઈ વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિનાં પરિણામો ત્યારે નહોતાં. આથી ન્યાય કરવા જતાં ઠેકઠાચ અન્યાયો થઈ જવાનો ખૂબ સંભવ રહેતો. આજે અપરાધની મનોદશા સમજવાને જે વૈજ્ઞાનિક પ્રયત્નો થઈ રહ્યા છે તેનાથી સમજાય



છે કે એ મનોદશાના મૂળમાં કોઈ રોગી માનસ રહેલું હોય છે. અપરાધશાસ્ત્રની<sup>૧</sup> શોધખોળના પરિણામે એ પરિણામો સિદ્ધ થઈ શક્યા છે એકતો અપરાધીના માનસબ્યાપારનું સૂક્ષ્મ નિરીક્ષણ કરી અપરાધ થઈ શકે એવા સંજોગો નિવારવાનું, અને બીજું અપરાધીને સમાજમાં છૂટો ન રહેવા દેતા તેને સહેલાઈથી પકડી પાડવાનું. વિજ્ઞાનની શોધખોળના પરિણામે આગળની છાપ ઉપરથી, વિદ્યુત્તંત્રોથી મપાતા અપરાધીના હૃદય ધબકારાથી, અથવા તો શરીરમાં અમુક રસાયણદ્રવ્યો દાખલ કરી ગુનેગારને ખોટા જવાબો આપવામાં સહાયબૂત થતા અટપટા માનસતંત્રની ક્રિયાઓ ઘડીલર શિથિલ બનાવી તે કેવળ બનેલી ઘટના જ કહી શકે એવી સ્થિતિ દ્વારા સાચા ગુનેગારને પકડવાની યોજનાઓ હવે શક્ય બની છે.

અપરાધી નહોતો થયા પછી તેની સાથે ફૂરતા અને તોછડાઈ બતાવવા કરતા દયા અને સહાનુભૂતિભર્યું વર્તન રાખવાથી તેના માનસમાં મોટો પલટો આવ્યુંવાનું શક્ય બનતું જાય છે. લોખંડની કળવાળા ભેડા પહેરાવી પગના હાડકા ભાગી નાખતા, અથવા તો નાક કે કાન કાપી કુરૂપ બનાવી મૂકતા કે, આખને બદલે આખ લાઇ વેર સાધતા શિક્ષાના પ્રકારો આજે લગભગ અદૃશ્ય થઈ ગયા છે. વળી સાવજનિક રીતે ફટકા મારવાની કે ગધેડે બેસાડી અપમાન કરવાની કે બહેર રીતે ફાંસી દેવાની પ્રથા પણ હવે નહિવત્ થતી જાય છે. ફૂરતા અને જીત્તેમોના ધામ જેવા કારાગૃહો અને અદર પેસતા જ અર્ધી માનવતા

નષ્ટ થઈ જાય એવી કાળી કોટલીઓનો જમાનો હવે ખદલાતો જાય છે. આવી શિક્ષાઓ તો વિજ્ઞાનની પ્રગતિથી અજાણ્ય અને કૂર સત્તાધારીઓ જ કરી શકે. આવી શિક્ષાથી અપરાધી સુધરતો નથી પણ ખગડે છે. આથી જ શિક્ષાના પ્રકારો વિશેની વિચારસરણીમાં આજે એક એવું પરિવર્તન આવતું જાય છે કે જેના પરિણામે અપરાધીના માનસમાં પલટો આણી તેને નાગરિક જીવન જીવવા તરફ પ્રેરી શકાય.

આમ વિજ્ઞાને વ્યક્તિગત અંતરાયો, સામાજિક બંધનો, આર્થિક સંકટામણી અને સમાજજીવનને વિઘાતક રોગગ્રસ્ત અપરાધી મનોદશાને નિવારી, નાગરિક જીવન સ્વાસ્થ્યભર્યું અને પ્રગતિમાન બને, તેજસ્વી અને સમૃદ્ધ બને, એ આદર્શ માટે પ્રયત્નો કર્યા છે. આપણી દ્રષ્ટિ એ છે કે અત્યારની વિપુલ વિજ્ઞાનસામગ્રીનો ઉપયોગ કરી જીવનને વધારે કાર્યક્ષમ અને પ્રગતિમાન બનાવવું.

## જ્ઞાનપ્રચાર અને વિજ્ઞાન

### જ્ઞાનપ્રચારનાં બે અંગો

માણસના અંતરમાં જિજ્ઞાસા તરંગો, તેના જીવનની અમુક ક્ષણોએ અનુભવાતાં સંવેદનો કે આવેશો, અને આ સર્વમાંથી ઉપજતાં મંથનોનું પરિણામ કોઈ પ્રકારનો આવિષ્કાર માગી લે છે. કેટલીકવાર આવો આવિષ્કાર અત્યંત આશ્ચર્યજનક અને સક્રિય હોય છે જે માનવના પ્રારંભિક નૃત્યનું સ્વરૂપ લે છે. કોઈકવાર એ આવિષ્કાર શાન્ત અને સરળ વહી જતા ઝરણા જેવો હોય છે જેમાંથી સંગીત જન્મે છે. પરંતુ આ સઘળા આવિષ્કારો ક્ષણજીવી હોય છે. એમાંથી મળતો આનંદ કદાચ આત્મસંતૃપ્તિ કે સ્વજનોના આશ્વાસ પછી વિરમી જાય, પણ માનવીનાં કેટલાંક મંથનો એટલાં ઊંડાં અને કેટલાંક દર્શનો એવાં વ્યાપક હોય છે કે તેમનાં વ્યક્તિકરણો કેવળ ક્ષણજીવી રહી શકે નહિ. આવા અનુભવો કાળ અને દેશનાં અંગોમાં વિસ્તરવા જોઈએ. વેદ સાહિત્યમાં અમર યદ્ય ગયેલા મંત્રદષ્ટાઓનાં દર્શન, હજારો વર્ષ પર યયાં, અમુક તપોવનોમાં યયાં, પરંતુ આજે આટલાં વર્ષો પછી પણ એ તપોવનોની ઘડાર હજારો માઈલ દૂર એ દર્શનોનું

જ્ઞાન વિસ્તર્યું છે. આમ કોઈપણ દર્શનનું જ્ઞાન દેશ અને કાળના બે અંગોથી સંકળાયેલું છે.

જ્ઞાનને ચિરસ્થાયી કેમ બનાવાય ?

આવા જ્ઞાનને અથવા તો કોઈ પણ વાસ્તવિકતાના વિવરણને ચિરસ્થાયી કરવાને તેને કોઈ પણ પ્રકારનું મૂર્ત સ્વરૂપ આપવું પડે ઘણા ય દેશોમાં અને આપણા દેશમાં પણ જ્ઞાનને ચિરસ્થાયી બનાવવા માટે મંત્રદ્વયોએ પોતાનાં દર્શનો શિષ્યોને કહી સંભળાવ્યાં અને આમાંથી ઉદ્ભવ્યું આપણું 'શ્રુતિ' સાહિત્ય. શિષ્યપરંપરા અને કહ્યું પરંપરાથી ઊતરી આવેલું આવું જ્ઞાન કદાચ તેના મૂળ સ્વરૂપે દેશ અને કાળમાં વિસ્તરી શકે નહિ. તેને વ્યક્તિગત વિચારોનો અને માન્યતાઓનો થોડો ઘણો પણ પાસ લાગવાનો જ. તો પછી પ્રશ્ન એ થાય છે કે કોઈ પણ જ્ઞાનનાં મૂળ દર્શનોને અવિકૃત સ્વરૂપે સંપ્રહવા કરવું શું ? અનેક પ્રયત્નોના પરિણામે કોઈ પ્રારંભિક લેખનશૈલી ઉદ્ભવી હશે પરંતુ માત્ર લેખનશૈલી જ્ઞાનને ચિરસ્થાયી રાખી શકે નહિ. તેને ખીળાં સાધનોની જરૂર રહે છેજ. તપોવનની ધૂળપર મંત્રદ્વયો મંત્રો લખી શક્યા હોત પરંતુ ત્યાંના માનવીની દિનચર્યાને લીધે અથવા તો વાતાવરણની વિઘાતક અસરોથી તે અદ્વપણી બન્યા હોત. ચક્રવર્તિ રાજા અશોકના શિલાલેખોની જેમ એ મંત્રો ખડકપર ફોતરાયા હોત તો તેઓ ચિરસ્થાયી બન્યા હોત પણ તે પર્વત જેટલા જ સ્થિર અને પ્રચારરહિત રહ્યા હોત. જ્ઞાન-પ્રચાર માટે તો એવાં સાધનો જોઈએ કે વિચારોનો સંપ્રહ તરતથી અને પ્રસાર વ્યાપક રીતે થઈ શકે. આ હેતુ સિદ્ધ

કરવા જુદા જુદા દેશોમાં અનેકવિધ સાધનો ચોજાયાં. બેબિ-  
લોનિયા અને મિસરમાં જૂના સમયમાં લઠ્ઠીમાં તપાવેલી પાતળી  
ધટો પર જ્ઞાનસામગ્રી સંગ્રહાતી હતી. વળી ખીજ કેટલાક  
દેશોમાં ઝાડનાં પાદડાંનો ઉપયોગ આ કામ માટે થતો. વળી  
પ્રાણીની ચામડી, ભૂજ્જપત્ર, લાકડાના પાટિયાં અને તાડપત્રો  
પણ લેખનસામગ્રી માટે ઉપયોગમાં લેવાયાં. જ્યારે ધાતુઓ  
સંબંધનું જ્ઞાન વિકાસ પામ્યું ત્યારે તેમનો ઉપયોગ પણ આ જ  
કાર્ય માટે થવા લાગ્યો. આ સર્વ સાધનસામગ્રીમાં રહેલી  
જિજ્ઞૃષો કદાચ આપણા પૂર્વજોના યુગમાં નહિ દેખાઈ હોય,  
પરંતુ આજે તો એ દીવા જેવી સ્પષ્ટ છે. આવાં સાધનો ઉપર  
જ લખાયલાં આજનાં પુસ્તકોની કલ્પના કરીએ, અથવા એવાં  
જ પુસ્તકોથી ભરેલા કેાઈ પુસ્તકાલયનું ચિત્ર દોરીએ, તો એ  
આખી ય પ્રથામાં રહેલાં શ્રમ અને મુશ્કેલીનો ખ્યાલ આવે. કદાચ  
તે સમયનાં માનવીઓને આજના જેવી પાઠશાળાઓ, મહાવિદ્યા-  
લયો કે આજનાં સમૃદ્ધ ગ્રંથાલયોનો ખ્યાલ પણ નહિ હોય.

### લેખનસામગ્રી અને વિજ્ઞાન

ઉપર દર્શાવેલા વિવરણથી સમજશે કે વિચારો અને જ્ઞાનના  
સંગ્રહ તેમજ પ્રચાર માટે સમૃદ્ધ લેખનશૈલી ઉપરાંત અત્યંત  
અનુકૂળ લેખનસામગ્રીની વ્યવસ્થા પણ હોવી જોઈએ. આમ  
કેટલા ય પ્રયત્નોને અંતે માણસને કાગળ અને શાહી જેવાં લખ-  
વાના સાધનો જ્ઞાનપ્રચાર માટે ચોજવાનું સૂઝ્યું હશે. લેખન  
સામગ્રી માટે વપરાતાં ભૂજ્જપત્રો કે તાડપત્રો અને આજે  
વપરાતા કાગળોમાં બહુ મોટો તફાવત નથી. માત્ર જે સાધનો

ઘણી મુશ્કેલીથી પ્રાપ્ત થતાં, જે સાધનો કેવળ કામચલાઉ અને પ્રારંભિક અવસ્થાનાં હતાં તેને બદલે આજનાં સાધનો વિપુલ પ્રમાણમાં અને વિકસિત સ્વરૂપે આપણને પ્રાપ્ત થયાં છે.

હિમગિરિ જેવા પર્વત ઉપર આવી રહેલાં વૃક્ષોની કોઇ કટપતા કરે તો તેને ભાગ્યે જ સમજાય કે એ વૃક્ષોમાં અથવા તો વાંસનાં વનોમાં લાખો મણ કાગળો પૂરા પાડવાની શક્તિ અને સામગ્રી ભરેલી છે. કુદરતે જે તાડપત્રો રજૂ કર્યાં તેનાથી માનવીને સંતોષ થયો નહિ. એથી એ તાડપત્રોમાં રહેલા દ્રવ્યનું જ તેણે રૂપાંતર કર્યું. કાગળ એ એક આવું રૂપાંતર છે. આજે આપણી સામે મોળુંદ રહેલા સફેદ, લીસા, ચમકતા કાગળો વિષે વિચારતા એમના આ પ્રભવસ્થાનનો ભાગ્યે જ ખ્યાલ આવે. હવે તો એ સૌ કોઇ બંધે છે કે હંતરો એકરના વિસ્તારમાં પથરાઇ રહેલાં ઘાસનાં ખીડ અને વાંસનાં જંગલોમાંથી કાગળ બનાવવાને ઉપયોગી સામગ્રી મળી રહે છે. અનેકવિધ રંગવાળા, આકર્ષક અને પત્રલેખનમાં ઉપયોગી બનતા કાગળો, યુગપણટો આણનાર સાહિત્ય જેના ઉપર મુદ્રિત થાય છે તેવા કાગળો, સવારમાં ઊઠતાં જ નવા સમાચારો આપતા વર્તમાન પત્રો—આ સર્વ જોતા વિજ્ઞાને જ્ઞાનપ્રચાર અર્થે આ દિશામાં દેટલો ફાળો આપ્યો છે તેનો આપોઆપ ખ્યાલ આવશે.

કાગળની બનાવટની પ્રારંભિક સામગ્રીમાં વાંસ, ચીથરાં વગેરેનો સમાવેશ થાય છે. આ વસ્તુઓને યાંત્રિક ક્રિયાથી છિન્નભિન્ન કરી નાખી પાણી સાથે મેળવવામાં આવે છે જ્યાં તેના પેશ્ટા પડી જઇ અંતે તેનું માવા જેવું મિશ્રણ બને છે.

આ મિશ્રણને પાતળા થરમાં પાથરી દઈ મુકવવામાં આવે છે જેમાંથી તદ્દન મેલો, ખરબચડો અને તકલાલી કાગળ બને છે. એ પછી કેટલીક રાસાયણિક ક્રિયાઓ દ્વારા એ માવાને સ્વચ્છ બનાવવામાં આવે છે. આમાં ખામ કરીને અનુક્રમે કૉસ્ટીક પોટાશ, અમુક તેજળો અને વિરંજક દ્રાવણોનો<sup>૧</sup> ઉપયોગ થાય છે. આ સર્વ ક્રિયાઓના પરિણામે કાગળ બનાવવાને અનુકૂળ સફાઈદાર માવો મળી રહે છે. કાગળને મજબૂત બનાવવા માટે રેઝિન, પ્લાસ્ટર ઓફ પેરિસ, મીણ અને એવા બીજા પદાર્થોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આવી રીતે તૈયાર થયેલા કાગળો વધારે આકર્ષક અને જાત-જાતના લેખન તથા મુદ્રણ માટે અનુકૂળ બની રહે છે. આ રીતે વિજ્ઞાને લેખનસામગ્રીનું પહેલું અંગ અત્યંત વિકસિત સ્વરૂપમાં આપણી સામે મૂક્યું છે.

### શાહી અને વિજ્ઞાન

શાહી એ લેખનપ્રવૃત્તિનું બીજું અંગ છે. આપણા પૂર્વજો કાજળમાં પાણી નાખી અથવા તેા કુદરતી રીતે મળી આવતા ઝાડના રંગીન રસોનો ઉપયોગ કરી લખવાનો પ્રયત્ન કરતા. આ જાતની પ્રથામાં વપરાતાં સાધનો ઘણા ઓછા જથામાં મળી શકે એ દેખીતું છે. આવી રીતે તૈયાર થયેલી જ્ઞાનસામગ્રી ચિરસ્થાયી ન રહી શકે એ નિઃસંદેહ છે. ઝાંખી થઈ ગયેલી કે ફાટી ગયેલી દુર્વાચ્ચ પોથીસામગ્રીમાંથી કેટલું જ્ઞાનતત્વ મળી શકે ? આ સ્થિતિ મિટાવવા માટે વિજ્ઞાને

૧. વિરંજક દ્રાવણો : Bleaching solutions.

આપણી વિવિધ પ્રકારની લેખનપ્રવૃત્તિને અનુકૂળ થઈ પડે તેવી શાહીના પ્રકારો સંખ્યા છે. લેખન માટેની તથા મુદ્રણ, લિથો તેમજ રચરશિક્ષા માટેની, અને આ ઉપરાંત જુદા જુદા ઉપયોગોમાં આવતી રંગીન શાહી હવે ખૂબ સુલભ થઈ ગઈ છે. આ સર્વની ધનાવટમાં વપરાતાં દ્રવ્યો પણ રસાયણશાસ્ત્રીએ સુલભ બનાવ્યાં છે. કાર્બન અથવા બીજા રંગીન પદાર્થોને અળસીના તેલ સાથે મેળવવાથી તૈયાર થતી શાહીનો ઉપયોગ મુદ્રણ-કાર્યમાં થાય છે. છાપકામ જલદી સુકાઈ જાય, ઉઠાવદાર લાગે અને લાંબો સમય ટકી રહે એવા સઘળા ગુણો અત્યારની શાહીમાં રહેલા છે. દરરોજ વધતી જતી મુદ્રણપ્રવૃત્તિને ખડોંચી શકે એટલી વિપુલતામાં અને પોષાય એવી કિંમતની શાહી કયી રીતે ધનાવવી એ પ્રશ્નનો ઉકેલ પણ વૈજ્ઞાનિકે આપ્યો છે. આપણે જાણીએ છીએ કે કેટલાય દેશોમાં લાખોની ગણતરીથી જેમનો ફેલાવો અંકાય એવાં વર્તમાનપત્રો છે. વળી પ્રતિદિન હજારોની સંખ્યામાં પુસ્તકો છપાય છે. છાપકામની અદ્યતન ઠળાધી શોલતાં કેટલાંય માસિકો આપણા જોવામાં આવે છે. આ આખી ય જ્ઞાનપ્રચારની વ્યાપક પ્રવૃત્તિ માટે આજે કાગળ અને શાહીની વિવિધ સામગ્રીઓ લભ્ય બની છે એ વાત જ્ઞાનપ્રચારમાં વિજ્ઞાને કરેલી સેવાની સાક્ષી પૂરશે.

### મુદ્રણકળા અને જ્ઞાનપ્રચાર

જે કાળમાં લલિયાઓની કાળજીપૂર્વકની મહેનતને અંતે મોંઘી કિંમતે પુસ્તકો તૈયાર થતાં તે કાળમાં સામાન્ય દ્રવ્ય-આધનવાળો માણસ તો પુસ્તક વસાવી શકે તેમ હતું જ નહિ.



વળી આવી રીતે પુસ્તકો તૈયાર કરાવવામાં સમયનો વ્યય પણ ઘણો જ થતો. આવી ઊણપોને લીધે પુસ્તકો લગભગ અપ્રાપ્ય જ રહેતાં. જ્ઞાનપિપાસુ કોઈ ધનાઢ્યના ઘરમાં કે ખૂબ દ્રવ્ય ખર્ચી શકે એવા રાજાના જ્ઞાનલંકારમાં જ પોથીસામગ્રી જોવા મળે. આવા મંથલંકારોમાથી પોતાને ગ્રિય લાગતા પુસ્તકો ચોરી જનારા પંડિતોની રમૂજ વાર્તાઓ જાણીતી છે. આમાં રમૂજ કરતા કડુણાતું તત્ત્વ વધારે છે, કારણ તે સમયે જ્ઞાન-પિપાસુઓને યથેચ્છ રીતે અને મોટા પ્રમાણમાં જ્ઞાનનાં સાધનો ન મળી શકે એવો એ યુગ હતો. ક્યારના ય આથમી ગયેલા એ યુગની ઠટપના આપણને આજે આવવી મુશ્કેલ છે યાત્રિક મુદ્રણ પ્રવૃત્તિના પ્રારંભથી માનવ જાતની જ્ઞાનપ્રચારની પ્રધામાં એક નવો પલટો આવી ગયો છે—એક નવીન યુગનો ઉદય થયો છે. યાત્રિક મુદ્રણપ્રવૃત્તિમાં પણ પદરમી સદીથી માડી આજ સુધીમાં અનેક ફેરફારો થયા છે. છાપકામમાં વપરાતાં ખીખાં, તેમને હાથે ગોઠવવાની રીત, યાંત્રિક રીત અને વિદ્યુતશક્તિથી અત્યંત ઝડપથી ગોઠવવાની તરકીબોને વિજ્ઞાનની પ્રાપ્તિનો લાભ મળ્યો છે. પહેલાનાં જસતનાં ખીખાંને ઘણો ઘસારો લાગતો જ્યારે આજે તેમની બનાવટમાં ખીણ મિશ્ર ધાતુઓના વપરાશથી તે વધારે મજબૂત અને ટકાઉ બન્યાં છે. એટલું જ નહિ પરંતુ તેમનાથી થતું છાપકામ પણ વધારે ચઢતા પ્રકારનું અને આકર્ષક થાય છે. વળી જે કામ માટે હાથથી ખીખાં ગોઠવનાર એક કલાક લે તે આજે યાંત્રિક તરકીબોને લીધે પાંચથી દસ મિનિટમાં ઘડી શકે છે. આ ઉપરાંત છાપકામની નકલો પણ હવે અત્યંત ઝડપથી તૈયાર

કરી શકાય એવાં યાંત્રિક સાધનો યોજનાં છે. ખસે કે ત્રણસો પાનની એપડી છાપીને સંપૂર્ણ રીતે તૈયાર કરવાની ક્રિયા ત્રણથી ચાર દિવસમાં પણ પૂરી કરી શકાય. છાપકામનાં સાધનોનો વિકાસ, મુદ્રણકળામાં વૈજ્ઞાનિક આયોજન અને તૈયાર થયેલા સાહિત્યને સહેલાઈથી પ્રસારી શકાય તેવી યોજનાઓથી જ્ઞાનપ્રચારની આખી ય પ્રવૃત્તિ સરળ અને અત્યંત કાર્યસાધક બની ગઈ છે. આજે તો જાતે તેવો સામાન્ય માણસ વ્યક્તિગત ગ્રામ સંતોષવા જોઈતી જ્ઞાનસામગ્રી ઘણાં જોઈએ અર્થે મેળવી શકે તેમ છે. વળી દેશદેશને સાંકળી લઈ તેમની વચ્ચેના અંતર જોઈ કરતી અત્યારની ઉત્ક્રાંત વાહનવ્યવસ્થાને પરિણામે જ્ઞાનપ્રચારની પ્રવૃત્તિમાં આંતર-રાષ્ટ્રીય તત્વોનો પ્રવેશ થયો છે, ફિલસુફી, સાહિત્ય, સમાજશાસ્ત્ર કે વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં થઈ રહેલી પ્રગતિનો ખ્યાલ જગતભરમાં અત્યંત ટૂંકા સમયમાં પ્રચરી રહે એ આજે હરિયાઈ તેમજ હવાઈ ટપાલ પ્રવૃત્તિને ક્ષીણે શક્ય બન્યું છે.

### જ્ઞાનપ્રચારની ચિત્રાત્મક પ્રવૃત્તિ

હજારો શબ્દો જેનું વર્ણન ન કરી શકે, અથવા વાક્યોની પરપરા જે ભાવોને વ્યક્ત કરવા અમમર્થ નીવડે તેવા ભાવો અને વાનનિકતાઓ ઘણી વખત ચિત્રોદ્ધાર તાદરશ થઈ શકે છે. જ્ઞાનપ્રચાર માટે ચિત્રાત્મક પ્રથા કેટલીકવાર વધારે કાર્યસાધક થઈ પડે છે. બાળકોનાં પાઠ્યપુસ્તકોમાં, પ્રતિદિન છપાતાં અને વંચાતા વર્તમાનપત્રોમાં કે વિજ્ઞાનવિષયક સમર્થ પુસ્તકોમાં ચિત્રો મહત્વનો ભાગ ભજવે છે. વળી લોગોલિક

વાસ્તવિકતાઓનો ખ્યાલ આપવા, સમાજની અમુક પ્રવૃત્તિઓને તાદૃશ્ય બનાવવા અથવા તેા વિજ્ઞાનની છેલ્લામાં છેલ્લી શોધનો વેધક ચિતાર આપવા, આજે સંખ્યાબંધ સચિત્ર સાપ્તાહિકો અને માસિકો પ્રકટ થાય છે. જ્ઞાનપ્રચારમાં ચિત્રાત્મક પ્રથાનું શું સ્થાન છે તે આ ઉપરથી સહેજ કદખી શકાશે. મિસરની પિરામિડોની ભીંતો ઉપર દોરાયેલાં ચિત્રો અને આજનાં પુસ્તકોમાં આવતાં વિવિધ પ્રકારનાં ચિત્રોની શૈલી વચ્ચે યુગોનાં અંતર આવી રહેલાં છે. ચિત્રમાથી ઉપસી આવતી કલાકારની કલાભાવના ઉપરાંત ચિત્રોમાં ખીજું તત્ત્વ તેમને ચિરસ્થાયી બનાવવાનું પણ છે. આધુનિક ફોટોગ્રાફી, ઝીન્કો પ્લેટની પ્રથા, લિથોની પ્રથા અને કાચ ઉપર પ્લેટ બનાવવાની પ્રથા ચિત્રાત્મક પ્રથાને વધારે ઉપયોગી અને કાર્યસાધક બનાવી શક્યાં છે. વળી ચિત્રવિધાનમાં અને તેમના છાપકામમાં વપરાતાં વિવિધ રંગદ્રવ્યો, કાગળો અને એવાં જ ખીજાં સાધનોથી પણ જ્ઞાનપ્રચારની આ પ્રથા આજે વધારે ને વધારે સફળ બનતી જાય છે. હિંદુસ્તાનનું ‘ઇલસ્ટ્રેટેડ વીકલી,’ લંડનનું ‘ઇલસ્ટ્રેટેડ ન્યુસ,’ પેરિસનું ‘લ’ઇલ્યુસ્ટ્રાસ્યાં,’ રશિયાનું ‘યુ. એસ. એસ. આર.’ અથવા તેા અમેરિકાના ‘ધ નેશનલ જ્યોગ્રાફી મેગેઝિન’ જેવાં સામયિકો જોવાથી જ્ઞાનપ્રચારમાં ચિત્રાત્મક શૈલી અને તે દ્વારા વિજ્ઞાને કરેલી સેવાની પ્રતીતિ થશે.

ચિત્રો વિષે વિચાર કરતાં વિજ્ઞાને સાધેલી આવી જ એક ખીજી મહત્ત્વની સિદ્ધિનો ખ્યાલ આવે છે. પારદર્શક કાચની

તકતીઓ ઉપર ચિત્રો પાલી પ્રકાશ દ્વારા એમના પડછાયા ભીંત ઉપર કે સફેદ પડદા ઉપર ફેંકીને ઘણા ય વિષયોનું જ્ઞાન આપવાની પ્રથા ધીમે ધીમે વિકસતી ગઈ છે. આવા મેજિક લેન્ટર્ન દ્વારા તેજછાયાનાં ચિત્રો ઉપજાવી સમાજમાં આરોગ્ય વિષે અથવા તો રોગપ્રતિબંધ વિષે ચિત્રાત્મક જ્ઞાનનો પ્રસાર સહેલાઈથી થઈ શકે. વિજ્ઞાને આ વિષે નવી જ પ્રથાઓ દાખલ કરી છે. બાળકોને, અલણુ માણુસોને, તેમ જ નવા વિષયમાં પ્રવેશ કરનાર જિજ્ઞાસુઓને આ પ્રથાથી ઘણો ફાયદો થાય એ સહજ સમજી શકાય તેમ છે.

### ચલચિત્રો અને જ્ઞાનપ્રચાર

તેજછાયાના ચિત્રો વિજ્ઞાને સર્જેલી એક નવીન સૃષ્ટિ આપણા આગળ રજૂ કરે છે. આ સૃષ્ટિ એટલે અત્યારે પૃથ્વીપરના બધા જ દેશોમાં અતિશય વ્યાપક થઈ ગયેલી ચલચિત્રોની પ્રવૃત્તિ. ચલચિત્રો સમાજના મોટા સમૂહોને વિનોદનું માધન પૂરું ખાડે છે એ સાચું, પરંતુ જ્ઞાનપ્રચારમાં પણ ચલચિત્રો અગત્યનો ભાગ ભજવી રહ્યા છે. શરીરતંત્રની રચના, વનસ્પતિની વૃદ્ધિની ક્રિયાઓ, રોગવાહક જંતુઓના હૂમલા, અટપટા સાચાકામના વર્ણનો, ચિત્રાત્મક સમાચારો, પ્રવાસ-વર્ણનો, ઉત્તરધ્રુવ કે હિમાલય પરનાં આક્રમણો-આ સર્વ વિષે ચલચિત્રોદ્વારા એટલો તાદ્દસ્ય ખાલ આવે કે આપણે પોતે જ આ સઘળી પ્રવૃત્તિઓમાં ભાગ લેતા હોઈએ તેમ લાગે. આમ જ્ઞાનપ્રચારની આધુનિક પ્રવૃત્તિ સાથે દરેક વ્યક્તિ જીવંત સંપર્ક અનુભવે છે.

## વિચારોનો તાત્કાલિક પ્રચાર: ટેલિફોન ટેલિગ્રાફ

અત્યાર સુધી આપણે વિચારસામગ્રીનાં લેખિત, મુદ્રિત અને ચિત્રિત સ્વરૂપો પર રચાયેલી જ્ઞાનપ્રચારની પ્રથાનું અવલોકન કર્યું. હવે વિચારોના તાત્કાલિક પ્રચાર પર રચાયેલી જ્ઞાનપ્રચારપ્રવૃત્તિનો વિચાર કરીએ. માનવના જીવનમાં ઘણી વખત પોતાની આસપાસના સંપર્કો વધારવા માટે વિચારોની આપણે કરવાની આવશ્યકતા ઊભી થાય છે. જેમ સામાજિક વિકાસ વધારે ઉત્ક્રાન્ત, તેમ આ આપણે વધારે મોટા પ્રમાણમાં થાય એ સ્વાભાવિક છે. એક જ ઓરડામાં બેઠેલાં માણસો માટે અથવા તો પામે પાસે રહેતા પાડોશીઓ માટે વિચારવિનિમય સુગમ બને, પરંતુ જેમ જેમ તેમની વચ્ચેનાં અંતર વધતાં જાય તેમ તેમ સમાચારોનું કે જ્ઞાનનું તાત્કાલિક પ્રસરણ સુસ્કેલ બનતું જાય. જૂના કાળમાં સમાચારો પહોંચાડવા માટે કેટલીક કામચલાઉ તરકીબો યોજવામાં આવતી. આમાં ધુમાડાના ગોટાથી અથવા દર્પણ પર ઝીલેલાં સૂર્યપ્રકાશનાં કિરણોની યોજનાથી મદદેશ પહોંચાડવાની પ્રથાનો સમાવેશ થતો. કુદરતનાં બળો અને કેટલાય અનિવાર્ય સંજોગોને લીધે ઘણી વખત આ પ્રથાઓ અસમર્થ બનતી. આથી માણસની બુદ્ધિએ કાંઈક નવીન યોજનાઓ કઠપી. ઉત્તરોત્તર વિકાસ પામતી આ યોજનાઓના પરિણામે ટેલિફોન અને ટેલિગ્રાફની તરકીબો વિજ્ઞાને જગતને આપી. ઇ. સ. ૧૮૩૫ માં મિ. સેમ્યુઅલ મોર્સના અખતરાઓના પરિણામે તાત્કાલિક વિચારવિનિમયની પ્રથા, વિકાસનું એક પગલું

આગળ વધી. મોર્સે કરેલા આ પ્રયોગોમાંથી ટેલિગ્રાફ-વિધયક સંજ્ઞાઓ ઘડાઈ અને તેમાંથી અંતે વિદ્યુતસાધનો પર રચાયેલી ટેલિગ્રાફ પદ્ધતિનો વિકાસ થયો. આ પદ્ધતિમાં વપરાતાં ઉપસ્કરો, વિદ્યુતવાહકો, ધ્વનિયંત્રો, ધ્વનિગ્રાહકો, અને એવાં જ બીજાં સાધનો વિજ્ઞાને બનાવી તેમનું સૂક્ષ્મ સંયોજન કર્યું છે. ખાસ કરીને તે વિદ્યુતપ્રવાહવાહકો માટે વપરાતું ત્રાંબુ, અને પ્રવાહ ગળતો અટકાવવાને યોજેલાં અલગ-સાધનો<sup>૧</sup> તથા દરિયામાં નાખેલાં તારનાં દોરડાંને પાણીની અસરથી મુક્ત રાખવા માટે ગટાપર્યાં જેવા પદાર્થોની શોધ વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિની તેજસ્વી સફળતા દર્શાવે છે. આ સર્વના પરિણામે સાન્ક્રોનિસ્ટિકોથી મુખ્ય અથવા તે ન્યુચોર્કથી કલકત્તા વચ્ચે દરિયાઈ તારનાં દોરડાં મારફતે સંદેશાઓની આપલે થઈ શકે છે.

### રેડિયો-ટેલિવિઝન

વિજ્ઞાને જ્ઞાનપ્રચારની પ્રવૃત્તિ સંબંધી આટલાથી જ સંતોષ ન માન્યો; કારણ તાર અને એવાં બીજાં સાધનો ઘણી વખત પૂરતાં કાર્યસાધક ન હતાં. આથી આવાં ઉપસ્કરોથી સ્વતંત્ર એવી કેઈ યોજનાનું અસ્તિત્વ આવશ્યક બન્યું. માર્કોની, જગદીશચંદ્ર બોઝ, ફ્લેમિંગ, દ'ફોરેસ્ટ અને લેંગમ્યુઈર જેવા વૈજ્ઞાનિકોની શોધોને પરિણામે જિનતારી સંદેશાની પદ્ધતિની યોજના થઈ. આજે તે આ આખી ય પ્રથા એટલી વિકસિત

૧. અલગ સાધનો . Insulators.

થઈ છે કે જગતના એકે એક ખૂણામાં ચાલી રહેલી પ્રવૃત્તિઓનું વર્ણન આપણને તે જ સમયે મળી શકે. આ જ ક્ષણે લંડનમાં ચાલી રહેલી ક્રિકેટની રમતનું અથવા તો હિંદુસ્તાનના કોઈ શહેરમાં ચાલી રહેલી હોદી કે કુટખોલની રમતનું વર્ણન આપણે કેટલા રસથી સાંભળીએ છીએ ? રેડિયોએ આજે જગતની સીમાઓ ખુબ સંકુચિત બનાવી દીધી છે. અત્યંત વિશાળ લાગતા જગત સાથેનો સંપર્ક હવે આપણે આપણા ઓરડામાં બેસીને પણ સાધી શકીએ છીએ. જર્મની, ઇટાલી, ફ્રાન્સ કે જાપાનના કોઈપણ શહેરમાં ( જ્યાં ધ્વનિક્ષેપક કેન્દ્ર<sup>૧</sup> હોય ) ચાલતું સંગીત આપણા મકાનમાં, આપણી પાઠશાળામાં, સ્ટીમરમાં, કે પછી કલાકના સાઠ માઇલની ઝડપે દોડતી મોટરમાં પણ આપણે સાંભળી શકીએ એ સ્થિતિ આજે શક્ય બની છે.

આટલી સિદ્ધિઓ મેળવ્યા છતાં ય વૈજ્ઞાનિકની સાધનાને અંત નથી. એણે વિચાર્યું કે જે સંગીત સાંભળી શકાય તેના વગાડનારા કે ગાનારાઓને પણ કેમ ન જોઈ શકાય ? વળી હોદી કે કુટખોલની રમતોનાં માત્ર વર્ણનો સાંભળીને જ સંતોષ માનવા કરતાં એ રમતો રમાતી નજરે જોઈ શકાય કેમ ન અનુભવવો ? આથી પ્રેરાઈ તેણે જે શોધ આરંભી તેને લીધે ટેલિવિઝન આજે શક્ય બન્યું છે.

માનવતા અને જ્ઞાનપ્રચાર

જ્ઞાનપ્રચારના ક્ષેત્રમાં વિજ્ઞાને મેળવેલી આધુનિક સિદ્ધિ-

ઓની કલ્પના આજથી સો કે પચાસ વર્ષ ઉપર કોઈને પણ હશે ખરી? આ સિદ્ધિઓની પાછળ વૈજ્ઞાનિકોએ જે પ્રયત્નો કર્યા છે તેનું સમ્યક્ અવલોકન કરતાં તો કેટલાંય પુસ્તકો લરાય. આ પ્રવૃત્તિના પરિણામે આજે જ્ઞાનપ્રચાર અતિ સરળ, ખૂબ વેગવંત અને ચેતનવંતો બન્યો છે. આના પ્રતાપે આપણી જ્ઞાનપિપાસા વધતી જાય છે, આપણા દૃષ્ટિકોણોમાં પરિવર્તન થતું જાય છે અને આજના માનવજીવનમાં આંતરરાષ્ટ્રીયતાનું તત્ત્વ વધારે ને વધારે વ્યાપક બનતું જાય છે. પરસ્પરના પૂર્વગ્રહો, દેશદેશનાં વૈમનસ્યો અને જાતિ જાતિ પરસ્પરના લેદલાવો આ જ્ઞાનપ્રચારને પરિણામે ઓછાં થાય તો જ દુનિયા પરનું માનવજીવન વધારે સંવાદી બને.





## રોગ-પ્રતિકાર

હુઃખની ચેતના અને રોગ-પ્રતિકાર

શરીરતંત્રની ક્રિયાઓ જ્યાં સુધી સુનિયંત્રિત અને વ્યવસ્થિત હોય, અને જ્યાં સુધી તે સરળતાથી ચાલે ત્યાં સુધી તેની નીરોગી અવસ્થા જાળવી શકાય. પરંતુ એ તંત્રમાં કેાઈ પણ જાતનો ગૂંચવાડો થાય તો એની ક્રિયાઓ સુનિયંત્રિત રહી શકતી નથી. શરીરની આવી દશાને રોગગ્રસ્ત અવસ્થા કહી શકાય નાજુક રીતે ગોઠવાયલા શરીરતંત્રને અંદરથી કે બહારથી એક નાનો સરખો આઘાત લાગવાથી જે જેવેન અવસ્થા જન્મે છે તેને રોગની નિશાની રૂપે ગણી શકાય. માનવ શરીરને જે જે આધિભૌતિક અસમાનતાઓ અને હુ ખો નડતાં આવ્યાં છે તેમનો ઇતિહાસ માનવજાતિના આરંભ જેટલો જ જૂનો છે. પ્રારંભિક માનવી પર તેમને જેબર જનાવી મૂકતા રોગોના હૂમલા થયા હશે, તેમના શરીરો અણુપરખાયલા જ્વરોથી ધીખી રહ્યાં હશે, અને શિકારને અંગેના કે એવા જ ખીજા અકસ્માતના કારણે સિવાય પણ ખીજાં કેટલાંય અસાત કારણોથી તે સમાજના યુવાનો અકાળમૃત્યુ પામ્યા હશે. પ્રારંભિક માનવીએ આ

સઘળા પ્રસંગોને કોઈ વિરાટ શક્તિના કોપ તરીકે લેખ્યા હશે. એવા પ્રસંગોને નિવારવા એ વિરાટ શક્તિને આજીવલરી પ્રાર્થનાઓ કરીને જ તેણે સંતોષ માન્યો હશે. શરીરનાં આ ઠુઝો મિટાવવાને તે સમયે રોગપ્રતિકારની કોઈ પણ વ્યવસ્થિત પ્રણાલિકા ન હતી. કોઈ સમયે કેવળ અચાનક રીતે માણસના હાથમાં કોઈ અજાણ્યા ઝાડનાં મૂળિયાં કે કોઈ વેલનાં પાંદડાં આવી ગયાં હશે જેના પરિણામે કદાચ રોગની ઘાતક અસર ઓછી થઈ હશે; કદાચ રોગ નિર્મૂળ પણ થયો હશે. પરંતુ આવા પ્રસંગો કોઈ રોગપ્રતિકારના સલાનપણે થયેલા પ્રયત્નો તરીકે ન જ લેખાય. જેમ જેમ રોગે જન્માવેલા ઠુઝાની વ્યાપકતા વધતી ગઈ, અને અચાનક મળી આવેલી જડીબુટ્ટીની સચોટતાનું લાન કપાટ રીતે થવા લાગ્યું તેમ તેમ ધીમે ધીમે વિશિષ્ટ પ્રકારના રોગો પર વિશિષ્ટ પ્રકારના ઉપાયો ચોળવા લાગ્યા. આમ અનેકવિધ રોગોનો સામનો કરવા આપણા પૂર્વજોએ વનસ્પતિજીવનમાંથી જાતજાતનાં ઔષધિદ્રવ્યો શોધી કાઢ્યાં અને રોગપ્રતિકાર માટે તેમને ચોળ્યાં.

### રોગપ્રતિકારની પ્રાચીન પદ્ધતિઓ

રોગોએ જન્માવેલાં ઠુઝો એટલાં તીવ્ર હતાં, તેમ જ તેમનો ભોગ થઈ પડેલાં માણસોની અસહાયતા એટલી કરુણાજનક હતી, કે રોગપ્રતિકાર એ તે સમયે એક દેવી પ્રવૃત્તિ ગણાવા લાગી; અને પ્રતિકાર કરનાર વૈદ્ય દેવ તરીકે પૂજવા લાગ્યો. આપણા વેદકશાસ્ત્રમાં ધન્વતરિ કે ચરકનો ઉલ્લેખ આવી જ કોઈ દેવાંશી વ્યક્તિઓ તરીકે થયો છે. પ્રારંભિક

માનવીએ યોગેલા ઉપાયો અને ચરકની કે એવા જ કાંઈ પરદેશી વિશારદની<sup>૧</sup> સુરચિત વૈદ્યપ્રણાલિકાઓ<sup>૨</sup> વચ્ચે કેટલાંય સૈકાનાં અંતર આવી રહેલાં છે. દરેક યુગમાં રોગ પ્રતિકારની પ્રણાલિકા સંઘર્ષવનનાં દૈહિક દુઃખો નિવારવાને યોગ્ય છે, પરંતુ દેશદેશમાં અને યુગયુગમાં આ પ્રવૃત્તિનું વ્યાવહારિક સંયોજન બદલાતું આવ્યું છે. અનુભવના સંચયથી અને નિષ્ફળતાથી આવતા ડહાપણથી, પહેલાંના યુગ કરતાં તે પછીના યુગમાં રોગ-પ્રતિકારનું સંયોજન વધારે વ્યવસ્થિત, વધારે વ્યાપક, વધારે તત્વલક્ષી અને વધારે વાસ્તવદર્શી બન્યું. આમ જ હોય તો બે હજાર વર્ષ ઉપર રચાયેલી આપણા દેશની રોગપ્રતિકારની પ્રણાલિકા અથવા તો ચિનાઈ, યુનાની કે અરબી વૈદ્યશાસ્ત્રમાં આજે કશું પણ ઉમેરી શકાય નહિ—એ પ્રણાલિકાઓ તો સર્વાંગ-સંપૂર્ણ છે—એવી કેટલાકની માન્યતા સાચે જ દૃઢી દૃષ્ટિવાળી અને પૂર્વગ્રહોથી જઠરાયલી છે એમ માનવું પડે. માનવીનાં દુઃખો નિવારવાની કાંઈ પણ પ્રવૃત્તિ કલ્યાણકારી અને પ્રગતિમાન રહેવા માગતી હોય તો તેનામાં નવા મળેલા જ્ઞાનનો અને ઉપ-યોગી અનુભવોનો સમાવેશ થવો જોઈએ. માનવશરીરની રચના એવી સંકુલ છે કે તેનો એકે એક કોષ પૂર્વગ્રહ વિનાનો અને સમ્યક્ રીતનો અભ્યાસ માગી લે છે. જેમ જેમ આ અભ્યાસ વધતો જાય તેમ તેમ માનવશરીરના નવા નવા કોયડા ઊભા થતા જાય. વળી રોગનાં કારણો પણ એટલાં અનેકવિધ છે કે તેમને નવીન દૃષ્ટિથી અને જુદા જુદા દૃષ્ટિકોણોથી

વારંવાર તપાસવામાં ન આવે તો રોગપ્રતિકારની પ્રવૃત્તિમાં વૈજ્ઞાનિક તત્ત્વ કે સફળતાની સંભાવનાઓ ઠલી પ્રવેશી શકે નહિ.

### ઉત્સર્ગીત ત્રના રોગોના પ્રતિકાર

રોગપ્રતિકાર સારી રીતે સાધવો હોય તો રોગનાં કારણોનો તલસ્પર્શી અભ્યાસ થવો જોઈએ. આને આ દિશામાં થયેલી પ્રગતિ ખૂબ ગણનાપાત્ર છે. રોગાવસ્થાનાં કારણોનો છેલ્લા સો વર્ષથી જે અભ્યાસ થઈ રહ્યો છે તેમાંથી એમ જણાયું કે માનવશરીરની નીરોગી અવસ્થા રાખવા માટે આપણી આસપાસના સજોગો ખૂબ અનુકૂળ હોવા જોઈએ. આવા સજોગો એટલે સ્વચ્છ હવા, સ્વચ્છ પાણી અને સ્વચ્છ ગૃહવ્યવસ્થા. વિજ્ઞાને સિદ્ધ કરેલી સગવડોને લીધે આ ત્રણે વસ્તુઓ આજે સારા પ્રમાણમાં સાધ્ય થતી જાય છે.

રોગના ખીજાં કારણોમાં શરીરચત્રનાં કેટલાંક તત્ત્વોમાં થતી ક્રિયાત્મક વિકૃતિને ગણી શકાય. રોગનાં મૂળ, કયાં તો ઉત્સર્ગીતત્રમાં, પચનતત્રમાં અથવા તો રક્તાલિસરણતત્રમાં કે શ્વસનતત્રમાં ઉદ્ભવે છે. વળી શરીરતત્રના કવચ જેવી આપણી ત્વચા પણ રોગતત્ર પ્રવેશદ્વાર બની રહે છે. જ્યાં સુધી ત્વચા સ્વચ્છ હોય, જ્યાં સુધી એના પર હૂમલો કરનાર સ્પર્શ-જન્ય કારણોને તક ન મળે ત્યાં સુધી આ પ્રવેશદ્વારેથી રોગ શરીરમાં દાખલ થઈ શકે નહિ. ત્વચા દ્વારા પ્રવેશ પામતી બાહ્ય અશુદ્ધિઓની યાદી ઘણી મોટી થઈ શકે. ત્વચાને સ્વચ્છ રાખ-

૧. ક્રિયાત્મક વિકૃતિ : Functional disorder.

વાનાં સાધનો આજે એટલાં બધાં મુપ્રાપ્ય છે કે આ રીતે રોગના ઉદ્ધવને અટકાવવાનું શક્ય બન્યું છે. વિજ્ઞાને સાબુ, પ્રવાહી જંતુધન દ્રવ્યો અને એવી બીજી કેટલીય વસ્તુઓ ઉપજાવી છે કે રોગપ્રતિકારનું આ કારણ પણ અતિ કાર્યસાધક બન્યું છે. દશકાઓ પહેલાં ચામડીના રોગોથી થતાં મરણો અથવા તો ત્વચા પર થયેલી નાની ઇંતઓમાંથી નીપજતાં લયંકર પરિણામોનાં ભોગ થઈ પડેલાંની સંખ્યા પ્રમાણમાં ઘણી મોટી હતી, પરંતુ આજે આવી પીડાઓ નહિવત્ બની ગઈ છે; કારણ એ પીડા ઉપજાવનાર કારણો વિષે એટલી બધી ઝીણવટભરી શોધો થઈ છે કે તેમને નિર્મૂળ કરવાનું હવે ઘણું સહેલું થઈ પડ્યું છે. રસાયણશાસ્ત્રી લિસ્ટરના પ્રયોગોથી તેમજ લુઈ પાશ્ચરના જીવનકાર્યથી સમજાયું કે ત્વચાના રોગોને વધારવામાં અમુક પ્રકારનાં જંતુઓ કારણભૂત હોય છે. આથી સ્પષ્ટ થયું કે ત્વચાના ઘણા જંતુરહિત રાખવામાં આવે તો વધારે પ્રસરી શકે નહિ અને એથી નીપજતાં પરિણામોનો પ્રતિકાર થઈ શકે. રસાયણશાસ્ત્રીઓએ ઉપજાવેલાં જંતુધન દ્રવ્યોનો ઉપયોગ આજે ખૂબ વ્યવહારુ બન્યો છે. વિદ્યાતક ઘણાની ખરાબ અસરો અટકાવવાને અને શસ્ત્રક્રિયા પછીની દશામાં ઘાને સ્વચ્છ રાખવાને આ જંતુધનો સારી રીતે વપરાય છે. આ શોધો વિષે જેમ જેમ વિચાર કરીએ તેમ તેમ સહેલાઈથી સમજાશે કે રોગપ્રતિકારના વિષયમાં દશકાઓ પૂર્વે અકલ્પિત અને આશ્ચર્યકારક પરિણામો આજે સિદ્ધ થયાં છે. આ સિદ્ધિઓનો સહજ ખાલ પાશ્વરની એક સંવત્સરી નિમિત્તે યોગ્યલી નીચેની પંક્તિઓથી આવશે:—

- His Science and his Country—'twas to these  
 He Consecrated his entire life !  
 He finished an unselfish task, to ease  
 Humanity, and le-sen mankind's strife !  
 Pasteur, subduer of the plague, is gone,  
 For, in his turn, Grim Death hath led him on !  
 But in our hearts, immortal, will his image  
 Not fade nor dawn ! " \*

હવે શરીરતંત્રમાં ઉદ્ભવતા રોગોની જરા વધુ વિગતોમાં જતરીએ. ઉત્સર્ગતંત્રમાં ખાસ કરીને મોટાં આંતરડાં અને મૂત્રપિંડોનો સમાવેશ થાય છે. આ તંત્રોની રોગાવસ્થા ઘણી વખતે આહારવિષયક દુટ્ટેયોથી નીપજે છે. આ વિષયમાં જે અભ્યાસો થયા છે તેના પરિણામે ચોપલની મામત્રી અને તે લેવાની રીત વિશેના અ્યાલો ધીમે ધીમે બદલાતા જાય છે. ઉત્સર્ગતંત્રની સ્વચ્છતા અને તેની કાર્યસાધકતા બરાબર જાળવવામાં આવે તો આ રોગો તેમના પીડાકારી સ્વરૂપમાં વધી શકે નહિ એ અંજલિત બન્યું છે. ખાસ કરીને આપણી અત્યારની જીવનપ્રજ્ઞાતિક્ષા એવી જાતની છે કે ઉત્સર્ગતંત્રની સ્વચ્છતા જેટલી રોગી જોઈએ તેટલી રહી શકતી નથી. પરંતુ ત્યારથી એમ સમજાયું કે ઘણાખરા રોગો આપણી મજાદાર-વિષયક બેદરકારીથી જન્મે છે ત્યારથી તેમની સ્વચ્છતા માટે

આપણે વધારે સાવચેત રહેવાનો પ્રયત્ન કરીએ છીએ એટલું જ નહિ પરંતુ બહારના ઉપાયોથી આ સ્વચ્છતા સાચવવાની જરૂર જણાય તો આપણે તે માટેનાં સાવચેતીનાં પગલાં સત્વર લઇએ છીએ. આધુનિક વિજ્ઞાને આ વિષયમાં ખૂબ પ્રગતિ કરી છે. કયી જાતના ખોરાકો ત્યાજ્ય હોઈ શકે, કયી જાતનાં પીણાં હાનિકારક છે અને આપણી દિનચર્યાની કયી કયી વિગતો નુકશાનકારક છે તે નક્કી કરી જનતામાં એ વિષયના સાહિત્યનો હવે સારી રીતે પ્રચાર થયો છે. ઉપર જણાવેલી સાવચેતીઓ દેવા છતાં ય કોઈ કારણવશાત્ રોગાવસ્થા નીપજે તો તેના નિવારણ માટે પણ આજે વૈદ્યકશાસ્ત્રની પાસે ખૂબ સમર્થ ચિકિત્સા અને સફળ નિદાનનાં સાધનો તૈયાર પડ્યાં છે. મૂત્રપિંડોના રોગોનો લોગ થઈ પડનારનાં જીવન દશકાઓ પહેલાં ખૂબ જ દુઃખપૂર્ણ બની જતાં. અસહાય બની ગયેલા આ રોગીઓને જીવનમાં સર્વત્ર નિરાશા જ દેખાતી. આ અસહાય સ્થિતિમાંથી તેમને ઉગારી જીવનને ફરીથી ઉદ્ધાસ-પૂર્ણ બનાવવામાં રોગપ્રતિકારના વિજ્ઞાનનો ફાળો ઘણો મોટો છે. આવી જાતના રોગોનું નિવારણ કરવા માટે ઔષધિદ્રવ્યો અને શસ્ત્રક્રિયાનો ઉપયોગ આજે સફળતાપૂર્વક થઈ રહ્યો છે.

**‘શ્વસનતંત્રના રોગોનું નિવારણ**

શરીરચંત્રમાં થતા રોગોમાં શ્વસનતંત્રને અંગેના રોગો સમાજમાં સુખ્યતઃ પ્રવર્તતા જોવામાં આવે છે. સામાજિક અસમાનતાઓ, યથાર્થ ગૃહસ્થનાનો અભાવ, અયોગ્ય પોષણ-પ્રથા, અને જીવનના પ્રતિકુળ સંજોગોને લીધે કે.

નોની જીવનશક્તિ અકાળે ધસાતી જાય છે. આવાં ક્ષીણશક્તિ સ્ત્રી પુરુષોમા જ શ્વસનતંત્રના રોગો સામાન્ય રીતે જોવામાં આવે છે. ક્ષય, ફેફસાનો વરમ, અને શ્વસનળીના પ્રાણધાતક રોગોને લીધે રાષ્ટ્રનું જીવનધન ઝોઘું થતું જાય છે. વિજ્ઞાને રોગના કારણોનો અભ્યાસ કરીને બતાવી આપ્યું છે કે જીવનની મૂળભૂત આવશ્યકતાઓને સારી રીતે પહોંચી વળવામાં આવે અને વ્યક્તિની કાર્ય કરવાની શક્તિ અને તેના પોષણ વચ્ચેનું પ્રમાણ સારી રીતે જળવાઈ રહે તો આવા રોગોનો પ્રતિકાર થઈ શકે. આમ માત્ર દવાથી જ નહિ પરંતુ જીવન તરફની સમુચિત દૃષ્ટિ ઠેળવવાથી આ રોગનાં કારણો નિર્મૂળ કરી શકાય. આજે આ સર્વના પરિણામે ક્ષયરોગ સામેની આપણી લડતમા આપણે એક એક પગલું આગળ વધતા જઈએ છીએ. જીવલેણ અને અસાધ્ય ગણાતો આ રોગ આજે પહેલાં જેટલો જયંકર મનાતો નથી. એની સમયસરની થતી ચિકિત્સાને લીધે એના પ્રતિકારના પગલા તુર્તજ લઈ શકાય છે. વિજ્ઞાને સૂચવ્યા પ્રમાણે આ પ્રતિકારમાં વ્યક્તિનો, સંઘનો અને રાજ્યનો ખુબ ગાઢ સહકાર જળવાતો જાય છે. વ્યક્તિની સ્વચ્છતા-ભરી ટેવો, સુધરાઈએ સ્વચ્છતા જળવવા ખાતર લીધેલાં તાત્કાલિક અને અસરકારક પગલાં અને રાજ્ય તરફથી વારંવાર થતા પ્રચારકાર્યને લીધે ક્ષયરોગનો પ્રતિકાર હવે શક્ય બનતો જાય છે. આ ઉપરાંત સાર્વજનિક આરોગ્યગૃહો અને એકાંત જગ્યામા બંધાતા ક્ષયરોગનાં દવાખાનાંને લીધે એ રોગની જયંકરતા પણ હવે ઓછી થતી જાય છે.



વિજ્ઞાન અને રક્તાલિસરણતંત્રના રોગો

રક્તાલિસરણતંત્રના રોગો અત્યાર મુધીમાં મોટે ભાગે અતિ કષ્ટસાધ્ય કે અસાધ્ય નીવડ્યા છે. લોહીવિકાર, પાડુ-રોગ, રક્તવાહિનીઓની અસ્થિતિસ્થાપકતા અને વિવિધ પ્રકારના હૃદયના રોગોનો આમા સમાવેશ થઈ શકે. આ રોગો વિષેના અભ્યાસો કેટલાંય વર્ષોથી ચાલતા આવ્યા છે અને હજી ય ચાલે છે. આમાંના કેટલાક તો એવા છે કે માણસની વધતી જતી વય સાથે તેમને સંબંધ હોઈ શકે. રક્તવાહિનીઓની અસ્થિતિસ્થાપકતા કે હૃદયની નિર્બળતા અથવા તો લોહીનું દબાણ-આ સર્વ શરીરના વાર્ધક્યની સાથે સંકળાયેલા છે, અને શરીર ખીણ બધી રીતે નીરોગી હોવા છતાં ય મોડું બહેલું તે રક્તાલિસરણતંત્રના રોગોનું ભોગ બને છે. આ વિષયના વિષે વિજ્ઞાનની સામે એક જ પ્રશ્ન હતો અને છે કે રક્તવાહિનીઓની અસ્થિતિસ્થાપકતા વધારેમા વધારે લાંબા વખત મુધી કેવી રીતે જળવાય ? આખા ય જીવન દરમ્યાન સતત રીતે સક્રિય અને પ્રમાર પામતા હૃદયની શક્તિને કેવી રીતે લાંબા સમય મુધી ટકાવી શકાય ? આ પ્રશ્નનું પૂરેપૂરું નિરાકરણ થાય તો વૃદ્ધાવસ્થાનું દુઃખ અથવા તો ગ્રૌઢ વયે આપણને આવરી લેતી કેટલીક મુશ્કેલીઓનો પ્રતિકાર થઈ શકે. વિજ્ઞાને આ વિષયમાં શક્ય હોય તે બધું જ કરવાનો નિશ્ચય કર્યો છે, જેથી એવી આશા રાખી શકાય કે આજથી થોડાંક વર્ષો પછી રક્તાલિસરણ તંત્રના રોગોનો પ્રતિકાર આજે થાય છે તેના કરતાં વધારે સારી રીતે થઈ શકશે. જીવનને ઘસી નાખતી

સંજોગોની પરંપરાને સારી રીતે સમજી શકાય તો તેમનો સામનો કરી આ પરપરાના ખરાબ પરિણામો ચોક્કસ રીતે અટકાવી શકાય. વળી સ્નાયુઓના સ્વભાવ વિષે તેમ જ રક્તવાહિનીઓના કોષસમૂહોના ગુણધર્મો વિષે જેમ જેમ આપણું જ્ઞાન વધતું જશે તેમ તેમ તેમની શક્તિઓને ટકાવવાના પ્રયત્નોમાં આપણે વધારે સફળ થઈશું. કદાચ એ પ્રયત્નો એવી જાતના હશે કે જેના પરિણામે આપણી જીવન-ક્રિયાના વેગનું સુનિયંત્રણ થશે અને કોષસમૂહોને વધારે પડતો ઘસારો લાગશે નહિ. વળી એમ પણ બને કે ડિલિ-ટેલિનથી<sup>૧</sup> પણ વધારે કાર્યસાધક દ્રવ્યો આપણને મળી આવે જેમના ઉપયોગથી હૃદયની સંકેતપ્રસારની શક્તિ ઘણો લાભ સમય ટકી રહે. આ ઉપરાંત રક્તાભિસરણુતંત્રના બીજા રોગો વિષે પણ આજે જે અભ્યાસો અને પ્રયોગો થઈ રહ્યા છે તેનાથી આ રોગોનો સામનો કરવાની આપણી શક્તિ વધશે એ નિસદેહ છે.

વિજ્ઞાન અને “અસાધ્ય” રોગો

ઉપર જણાવેલા શરીરચંત્રના આંતરિક રોગો અને તેમનાં કારણોના અભ્યાસ ઉપરાંત વિજ્ઞાને આજે ખૂબ વ્યાપક બનેલા કેન્સર અને એવા બીજા રોગો વિષે પણ ખૂબ અભ્યાસ કર્યો છે. આજે આ રોગથી નીપજતું મરણુપ્રમાણ આપણને ગલરાવી મૂકે તેવું છે. કેન્સર થવાનાં કારણો, રોગગ્રસ્ત કોષોની દશા, તેમનો સ્વભાવ અને તેમની સક્રિયતા-આ

૧. ડિલિટિન હૃદયની નળનાર્ધમાં દવા તરીકે વપરાતું એક ઔષધ

સર્વનો આજે જિંડો અભ્યાસ થઈ રહ્યો છે. વળી વિકૃત સ્વરૂપે વિકસતા કેન્સર-કોષોને અટકાવવાને રાસાયણિક દ્રવ્યો પણ ધીમે ધીમે મળતાં જાય છે. રેડિયમ જેવાં દ્રવ્યોથી એ કોષોને ખાળી નાખવાની યોજના આજે ઠીક ઠીક સફળતા મેળવતી જાય છે, તેમ જ શસ્ત્રક્રિયાથી પણ કેન્સરવાળા કોષ-સમૂહોને આગળ વધતા અટકાવી શકાય છે. અસાધ્ય ગણાતા આ રોગનો પ્રતિકાર આજે જે થોડીઘણી સફળતાપૂર્વક થઈ રહ્યો છે તેના કરતાં કદાચ આવતા દશકામાં ઘણી વધારે સારી રીતે થઈ શકશે એવી આશા રાખી શકાય.

એથી રોગોથી થતાં મરણો પરનો વૈજ્ઞાનિક કાળૂ

એ ઉપરાંત મેલેરિયા, ટાઇફાઇડ, પ્લેગ, કોલેરા અને શીતળા જેવા એથી રોગોમાં તો વિજ્ઞાનને જે સફળતા મળી છે તે આંકડાની ગણતરીથી સાબિત કરી શકાય એવી છે. શહેરો, લશ્કરી છાવણીઓ અને એવા જ બીજા મોટા માનવસમુદાયો જે યુગમાં પ્રવર્તતા હોય તે યુગમાં એ એથી રોગોનો પ્રતિકાર કરવાનું કાર્ય વિજ્ઞાનની સહાયતા વિના કેટલું મુશ્કેલ બન્યું હોત ? ગયા સૈકામાં અમેરિકામાં થયેલા દારુણ આંતરવિગ્રહ વખતે લશ્કરી છાવણીઓમાં ટાઇફાઇડના હૂમલામાં લગભગ એંસી ટકા માણસો માર્યા ગયા હતા, પરંતુ સને ૧૯૧૪ ના મહાયુદ્ધ વખતે આવા હૂમલામાંથી માત્ર ત્રણથી ચાર ટકા જ જીવલેણ નીવડ્યા હતા. આથી પૂરવાર થઈ શકે કે વિજ્ઞાને સિદ્ધ કરેલી એથી રોગની પ્રણાલિકા અત્યંત વિશ્વાસપાત્ર અને કાર્યસાધક નીવડી છે.

રોગપ્રતિકારપ્રવૃત્તિનાં બીજાં અંગો

આધુનિક રોગપ્રતિકારની પ્રવૃત્તિ વિવે વિચારતાં સાર્વજનિક રુઝાલયો અને ખાનગી દવાખાનાની ચોજના વિષેનો નિર્દેશ પણ અત્રે થયો જોઈએ. વિજ્ઞાને આપેલી અનેકવિધ વૈદકીય અને શસ્ત્રક્રિયાવિષયક સામગ્રીથી સુસજ્જિત આ સંસ્થાઓ ગયા યુગના મદિદો, દેવળો અને અન્ય ધર્મસ્થાનો કરતાં પણ વધારે ઉપયોગી બનતી જાય છે. માનસિક નિર્બળતાઓનો પ્રતિકાર કરી આધ્યાત્મિક ઉન્નતિની સાધના આ ધર્મસ્થાનોમાં શક્ય બને છે કે કેમ એ પ્રશ્ન છે, પરંતુ શરીરના સર્વ દુઃખો, રોગોની પીડા અને રોગીની કરુણાજનક વિવશતાનો ઉપચાર આ સાર્વજનિક રુઝાલયોમાં થાય છે, એ સ્વીકારવું આવશ્યક છે. રોગપ્રતિકારની આ સંસ્થાઓમાં વર્ષોની વિજ્ઞાનસાધનાના પરિણામો જોવા મળે છે. વૈજ્ઞાનિકની રોગપ્રતિકારની વાસ્તવદર્શી પ્રવૃત્તિ અહીં જોઈ શકાય છે, અને શસ્ત્રક્રિયાના ઓરડામાં માનવતાની મૂક સક્તિ ખૂબ વેધક રીતે વ્યક્ત થાય છે.

રોગનિવારણમાં વિજ્ઞાનની સફળતા

આમ વિજ્ઞાને રોગપ્રતિકારની પ્રવૃત્તિમાં પોતાની સિદ્ધિઓનો ઘણો મોટો ફાળો આપ્યો છે. માનવજીવનમાંથી રોગપ્રસ્તુતતા કદાચ સદંતર નિર્મૂળ ન કરી શકાય, પરંતુ રોગની પીડા ઓછી તો હવે જરૂર કરી શકાય છે. વિજ્ઞાને રોગપ્રતિકારના ઘણા ય કોયડા હજી ઉઠેલવાના છે; પરંતુ જ્ઞાન અને પ્રયોગોથી એ સૌ બની શકશે. છેલ્લા સો વર્ષમાં તો રોગપ્રતિ-

કારના વિષયમાં વિજ્ઞાનને કેટલી ય સફળતાઓ મળી છે, અને પ્રતિકારના વિષયમાં કેટલાંય ઔપધિદ્રવ્યો આજે જગતને મળ્યાં છે. વ્યક્તિગત રોગોને સમજવાની અને તેમને નિવારવાની આજે ઘણી ય રીતો વૈદકશાસ્ત્રને પ્રાપ્ત થઈ છે. વર્ષોના સંચિત થયેલા અનુભવો પર આવતી કાલની રોગપ્રતિકારની પ્રવૃત્તિ રચાશે. આ બધું ય હોવા છતાં પણ રોગપ્રતિકાર માટે કેટલાંય ક્ષેત્રો હજી અણખેડાયેલાં પડ્યાં છે. આ વિષયમાં જો કાંઈપણ કાર્યસાધક પ્રગતિ થાય, તો વિજ્ઞાને આરંભેલી આ કલ્યાણકારી પ્રવૃત્તિ ફળદાયી નીવડે. આજે શસ્ત્રક્રિયાનું ટેબલ છોડી જતો જન્મભરનો લંગડો માણસ ચાલતો થાય છે; અને વળી જીવનભરમાં સૂર્યનું તેજકિરણ જેમણે જોયું ન હોય તેવાઓનાં જન્મભરનાં દષ્ટિપટળ શસ્ત્રક્રિયાના ટેબલ ઉપર જ ઘણી વખત ફર થતાં સાંભળ્યાં છે. આવા રોગીઓના આનંદનો એક હભરમો લાગ પણ આપણે અનુભવી શકીએ તો આપણને એમ જ કહેવાનું મન થાય કે મૂર્ક વરોતિ વાચાલ ની પંક્તિ જેટલી માનવતાના તારણહાર કૃષ્ણને લાગુ પડે છે તેટલી જ વિજ્ઞાનને પણ સમુચિત રીતે લાગુ પાડી શકાય.



૧૫

પ્રારંભો

પૃથ્વી પર જીવનની ઉત્પત્તિનો ગૂઢ પ્રશ્ન

પૃથ્વીના ઇતિહાસમાં એક એવો પણ સમય હતો જ્યારે અસહ્ય ગરમીના પરિણામે માનવી કે બીજાં પ્રાણીઓ માટે જીવન અશક્ય હતું. જ્યાં જીવનને જ અવકાશ ન હતો એવા સમયમાં આપણે એ જીવનવ્યાપાર વિશે કોઈપણ જાતની કલ્પના કરી શકીએ નહિ. પૃથ્વી એ કેટલીય વસ્તુઓનો બનેલો એક ગોળો હશે એમ કહેવું બસ થશે.

પરંતુ આખરે એ સ્થિતિને પણ અંત હતો. આ ધગ-ધગતી ધરતી પણ વિશ્વશાસ્ત્રીઓની<sup>૧</sup> અંદાજ ગણતરી પ્રમાણે ૧,૦૦૦,૦૦૦,૦૦૦ વર્ષો પૂર્વે જીવનને જન્મ આપવા જેટલી ઠંડી બની. એ જીવનનો ઇતિહાસ જાણવાનું કુતલ્હન આપણને થાય એ સહજ છે. આ જગત પર જીવનની પ્રથમ ઉત્પત્તિ કેવી રીતે થઈ એ પ્રશ્નનો ઉત્તર સહેલાઈથી આપી શકાય તેમ નથી. ફિલસૂફો અને વિદ્વાનોએ આ વિષયમાં

પોતપોતાની માન્યતા પ્રમાણે કટપના કરી છે કેટલાકે ઇશ્વર જ આ સૃષ્ટિનો કર્તા છે એટલે આ મઘળી લીલા તેની જ છે એમ કહી મન વાળ્યું છે, કેટલાક હિરણ્યગર્ભનો મિદ્ધાત આગળ લાવે છે, અને બાકીના બીજા સાદા માણસો પોતે આ વિષય વિષે કેવળ અજ્ઞાત છે એમ અપદ્ રીતે એકરાર કરે છે ખરી રીતે તો આ સાદા માણસો જ વધારે સાચા છે, કારણ સેન્દ્રિય? સૃષ્ટિ પ્રથમ કયા યોક્ત્ય સ્વરૂપે શરૂ થઈ, એ વિષે હજી કોઈ પણ માનવી મદ્ધમપણે કહી શક્યો નથી વર્ષો પહેલા હંકમ્લીએ પોતાનો મત દર્શાવ્યો હતો કે નિર્જીવ પદાર્થમાથી સજીવ સૃષ્ટિ ઉદ્ભવી છે, પરંતુ છેવટે તો તેણે પણ એકરાર કર્યો હતો કે પોતે એ વિષે નિશ્ચયાત્મક રીતે કશું કહી શકે તેમ ન હતું.

આ પ્રશ્ન એટલો ગૂઢ અને મુશ્કેલ છે, અને એના પ્રમાણે એટલા અસ્પષ્ટ છે કે મોટા વૈજ્ઞાનિકો પણ પોતાનો મત આપતા પહેલા ઘણો વિચાર કરે છે આ અજ્ઞેયવાદી સ્થિતિ કદાચ ગેર વ્યાજબી નહિ હોય પરંતુ તે પ્રગતિશીલ તો નથી જ આપણે છેવટ સુધી આ પ્રશ્ન વિષે અજ્ઞાત રહેવા માગતા નથી એના ઉકેલ માટે આપણે તેને સારી રીતે જોવાની દષ્ટિ ડેળવવી પડશે

**જીવ ત કેવો કેવી રીતે પ્રલબ્ધ ?**

પૃથ્વી ઉપરના જીવનની ઉત્પત્તિ વિષે એમ કહેવામા આવે છે કે અહીંની ગરમી જીવન માટે સહ્ય બની ત્યારે

જીવકોષો બહારથી ઉડકાલોહની<sup>૧</sup> ક્રાટોમાં ભરાઈને અથવા તે વિશ્વમાં પ્રસરેલાં ધૂળનાં રજકણો સાથે જીહીને શીતળ બનેલી પૃથ્વી પર ફેંકાઈ ગયા. કેલ્વિન,<sup>૨</sup> હેલ્મહોલ્ટઝ<sup>૩</sup>, અને આર્હેનિયસ<sup>૪</sup> જેવા પાશ્ચાત્ય વૈજ્ઞાનિકોનો પણ આ જ મત છે. હવે પ્રશ્ન એ ધાય છે કે પૃથ્વી પર આવતા પૂર્વે આ જીવાણુઓનો હવામાનની વિરૂદ્ધ અસરોને લીધે નાશ કેમ ન થયો? આના જવાબમાં એમ કહેવામાં આવે છે કે જીવનનાં અતિ અવિકસિત અંગો અમુક સંજોગોમાં હવામાનની વિરૂદ્ધ અસરો સહન કરી શકે છે. હવે ખીજે પ્રશ્ન એ છે કે આ જંતુઓ કયા પ્રદેશમાંથી આવ્યાં? વિનસ કે માર્સને આ જંતુઓનાં પૂર્વનિવાસના સંભવનીય સ્થળો ગણીએ તો પણ એ ત્યાંથી જ આવ્યા છે કે ખીજા કોઈ સ્થળેથી એ પણ હજી પૂરવાર થઈ શક્યું નથી. આમ આ પૃથ્વીપરની જીવસૃષ્ટિની વસાહતનો જટિલ પ્રશ્ન હજી એક અણઉકેલ કોયડો જ રહ્યો છે. તેના વિષેના વૈજ્ઞાનિક કે અવૈજ્ઞાનિક મંતવ્યો કેવળ અનુમાનો જ છે, કારણ, આપણે તેમના પૂર્વનિવાસના કોઈપણ પ્રદેશનું નામ આપીએ તો પણ મૂળ પ્રશ્ન-તેમની ત્યાં ઉત્પત્તિ કેવી રીતે થઈ - તો સામે જિલો રહે છે જ ! !

ચેતન સૃષ્ટિની ઉત્પત્તિ જઠમાંથી થઈ છે?

વંશપરંપરા એ સ્વાભાવિક ક્રમ છે, એ જાતની માન્યતા

- 
૧. C. કાલોહ Meteorite. અગ્નિ તાનમાર્ગી પડતી માતૃ.  
 ૨. કેલ્વિન અંગ્રેજ પદાર્થવિજ્ઞાનશાસ્ત્રી. ૩. હેલ્મહોલ્ટઝ જર્મન પદાર્થવિજ્ઞાનશાસ્ત્રી અને ખગોળવેત્તા. ૪. આર્હેનિયસ - સ્વીડીશ વૈજ્ઞાનિક.



છેક એરિસ્ટોટલથી<sup>૧</sup> માંડીને હારવે<sup>૨</sup> મુખીના ગાળાના સમયમાં પ્રચલિત હતી. સડેલા માંસમાં તેમ જ વરસાદના પાણીના વાસણોમાં પોરા જેવાં જંતુઓ જોવામાં આવવાથી એ મત બંધાયો કે ચેતન સૃષ્ટિની ઉત્પત્તિ જડમાંથી છે. સૂક્ષ્મદર્શક યંત્રની શોધથી ઝીણામાં ઝીણાં જંતુઓ પણ નજરે પડ્યાં; પરંતુ એથી તો ‘વંશપરંપરા એ સ્વાભાવિક ક્રમ છે’ એ મતને પુષ્ટિ મળી અને તે વધુ ટક્યો. ટીન્ડલ અને પાશ્ચરે એ માન્યતા સૈદ્ધાન્તિક રીતે યોટી ઠરાવી છતાં પણ તે છેક નાશ પામી ન હતી. આનું એક કારણ એ હતું કે પ્રકૃતિવાદીઓને<sup>૩</sup> ધણુંખરાં સેન્દ્રિય શરીરોનાં વિવિધ સંકુલ લક્ષણો તથા વિશિષ્ટતાઓનો તે વખતે ક્ષપ્ત ખ્યાલ ન હતો. કારણ, નહિ તો એ જાણ્યા પછી કોઈપણ આધુનિક વૈજ્ઞાનિક ગવેશક ચેતન શરીરનો ઉદ્ભવ તેવા જ ઇતર ચેતનશરીર સિવાય બીજા કશામાંથી થાય છે એમ કલ્પના પણ કરી શકે નહિ.

એક જીવંત દ્રવ્યમાંથી જ બીજું જીવંત દ્રવ્ય સંભવી શકે ?

ચેતનશરીરના ઉદ્ભવ માટે તેવાં જ લક્ષણોવાળા બીજા જીવંત દ્રવ્ય સિવાય કોઈ ઇતર દ્રવ્યની સંભાવના પ્રયોગાત્મક રીતે સિદ્ધ થઈ નથી. પરંતુ આ મતને એક વાદ તરીકે સ્વીકારી લેવાની જરૂર નથી. અભ્યારના તબક્કે નિર્જીવમાંથી સજીવ સૃષ્ટિની ઉત્પત્તિ કે સ્વયંભૂ જનનક્રિયા વિષે, વંશવિસ્તારની પ્રમાણભૂત સાબિતીની ગેરહાજરી ઉપરથી જ આપણે

૧. એરિસ્ટોટલ : પ્રાચીન ગ્રીક ફિલ્સોફ. ૨. હારવે : અંગ્રેજ ફિલ્સુફ વૈજ્ઞાનિક. ૩. પ્રકૃતિવાદી : Naturalist.

એ વસ્તુસ્થિતિ પહેલા હશે જ નહિ અથવા ફરીથી જન્મશે જ નહિ એમ કહી શકીએ નહિ, કારણ અત્યારે પણ સૂક્ષ્મદર્શકથી પણ ન જોઈ શકાય એવા અતિસૂક્ષ્મ સેન્દ્રિય કોષો<sup>૧</sup> છે. સંભવિત છે કે તેમના જેવા બીજા કોષો આજે નવા લાગે છતાં પણ તેમનું પોતાનું ગમે તેવું અદ્યત્તપણી પણ અસ્તિત્વ હોય, અને જેઓ અત્યાર સુધી આપણી દૃષ્ટિએ આવ્યા સિવાય જ નાશ પામતા આવ્યા હોય.

**પ્રાકૃતિક એકીકરણ**

જીવંત આણીઓ સૃષ્ટિપર કેવી રીતે જન્મ્યાં ? આ વિષયમાં એમ અનુમાન કરાય છે કે કુદરતી એકીકરણની ક્રિયાનુસાર નિર્જીવમાથી કેવળ અવિકસિત સજીવસૃષ્ટિ ઉદ્ભવી. આ અનુમાન ગભીર રીતે કંરેલું હોઈ સર્વ રીતે ગણનાપાત્ર છે. સજીવ અને નિર્જીવના અને નિર્જીવ અને મૃત સૃષ્ટિના ભેદો જાડા છે ઘણા કાળ પહેલાંના સ્વયંભૂ જનનક્રિયા સંબંધી બાધેલા અનુમાનને ત્રણ પ્રત્યવાયો નહે છે

(૧) જો નિરિન્દ્રિય દ્રવ્યોમાથી સેન્દ્રિય કોષોના ઉદ્ભવની ક્રિયા ઘણા કાળ પૂર્વે થતી હતી તો તે હવે કેમ જોવામાં આવતી નથી ? આના ઉત્તરમાં એમ કહી શકાય કે સૃષ્ટિની જે સ્થિતિ તે વખતે હતી તે આજે નથી. પરંતુ અહીં બીજો પ્રશ્ન એ થાય કે સ્વયંભૂ પ્રજનન પ્રક્રિયા આજની સ્થિતિએ કદી થતી જ નહિ હોય ?

(૨) સૃષ્ટિ પરની આજની કુદરતી પરિસ્થિતિઓમાં કવચિત્ સંભવતી એકીકરણની ક્રિયામાંથી બીજો પ્રશ્ન ઉપસ્થિત થાય છે.

૧. સેન્દ્રિય કોષ Organic cell

અભિવ્યક્તિયાથી<sup>૧</sup> ઉત્તન્નિત થયેલાં અતિસૂક્ષ્મ અને ચીકણાં કાર્બોદ્રોયોમાંથી જે એક વખતે જીવંત સૃષ્ટિનું એકીકરણ શક્ય હતું તેા આજની કુદરતી પરિસ્થિતિમાંથી પણ સેન્દ્રિય દ્રવ્યોનું એકીકરણ કેમ શક્ય દેખાતું નથી? આજની સ્થિતિએ સ્વયંભૂ પ્રજનનની ક્રિયાના પુનરાવર્તનની આશા રાખવી એ વધારે પડતું લાગે, પરંતુ એ દિશામાં કાંઈ માર્ગદર્શનની તેા આશા રાખી શકાય ને? હકીકત એ છે કે અત્યારના સંજોગોમાં દ્રવ્યો પર નિરાવલંબી એવું સેન્દ્રિય પદાર્થોનું એકીકરણ કવચિત જ જોવામાં આવે છે.

(૩) નિર્જીવમાંથી સજીવ સૃષ્ટિના ઉદ્ભવ સંબંધી ત્રીજે આક્ષેપ કાર્બન પદાર્થોનું એકીકરણ, અને ગમે તેવા સાદા પણ જીવંત પ્રાણીની શક્યતા વચ્ચેનો છે. કુદરતી એકીકરણના પરિણામે પિષ્ટમય પદાર્થો<sup>૨</sup> ચરબી, નત્રિલો અને બીજાં કાર્બન દ્રવ્યો કેમ અને એ જાણીએ તેા પણ આ બધાના એકીકરણથી પણ ચેતન પદાર્થો સંલભે નહિ, તેા પછી જીવતા જાગતા અને વૃદ્ધિ પામતા જીવની તેા વાત જ શી કરવી? આ રીતે જોતાં આ આક્ષેપ વ્યાજબી લાગે છે-સહે પછી તે ઉપરના વિધાનને સંપૂર્ણ રીતે વિધાતક ન નીવડે. આ આક્ષેપને એ રીતે નિર્મૂળ કરી શકાય:

(અ) બધાં જીવંત પ્રાણીઓ નત્રિલો<sup>૩</sup> અને બીજાં કાર્બન દ્રવ્યોનાં બનેલાં છે. આમાંનાં ઘણાંખરાં એકીકરણ

૧. અભિવ્યક્તિયા Fermentation. ૨. પિષ્ટમય પદાર્થો Carbohydrates. ૩. નત્રિલો Proteins.

કરનાર રસાયણશાસ્ત્રીએ બનાવટી રીતે બનાવેલાં છે. આ રસાયણશાસ્ત્રીઓ ખાડ, દારૂ, ગળી, સેલિસિલિક તેલબળ, એમિનો-આમ્લ તથા થાયરોક્ષીન નામના જીવનરસો<sup>૧</sup> અને એન્ડ્રોનિક્ષીન જેવાં કેટલાંય બનાવટી દ્રવ્યો બનાવી શકે છે.

છેટલાં સો વર્ષના ગાળામાં જે વસ્તુઓ પહેલાં આપણા શરીરતત્ત્વદ્વારા જ તૈયાર થઈ શકે તેમ હતી તેમાંની કેટલીક વસ્તુઓ રસાયણશાસ્ત્રની મદદથી સ્વતંત્ર રીતે તૈયાર થઈ શકે છે. ચેતનદ્રવના બંધારણદ્રવ્યોમા મુખ્ય ધ્યાન નત્રિલોત્ત<sup>૨</sup> છે. આ પદાર્થો એમિનો-આમ્લના પ્રકારે છે. એમિનો આમ્લને આજે બનાવટી રીતે તૈયાર કરવામાં આવે છે આ રીતે જોતા ચેતનદ્રવ<sup>૨</sup> કુદરતની કોઈ પ્રયોગશાળામાં કેટલાંય વર્ષો પહેલાં તૈયાર નહિ થયો હોય, એમ કેમ કહી શકાય ?

- (૨) જ્યારે પૃથ્વીની ગરમી ઓછી થઈ અને તેના પરની વરાળ થીજી ગઈ ત્યારે હવામાનમાં અંગારવાયુ ઘણું હતો અને ક્યારેક તોફાનને લઈને સૂર્યપ્રકાશ જેનાપર પડ્યો હોય એવાં ખાળોચિયા ઉપર એમોનિયમ નાઇટ્રાઇટ અથવા તેના જેવા જ પદાર્થો વરસતા. સંભવિત છે કે કાર્બોનડાયોક્સાઇડ-વાળા ખાણીમાંથી ફોર્મેટિકાઇડ જેવાં સાદાં

૧. જીવનરસો Hormones. ૨. ચેતનદ્રવ Protoplasm.

કાર્ખનદ્રવ્યો બને અને તે એમોનિયમ નાઇટ્રાઇટ સાથે ભેગા મળી નત્રવાયુયુક્ત કાર્ખનદ્રવ્યો બનાવે આમાથી એમિનો-આમ્લો તૈયાર થયા આ પદાર્થોને જીવનની ઇમારત રચનાર ઇંટો તરીકે ગણી શકાય અર્થાત્ એમાથી જ ચેતનદ્રવનો ઉદ્ભવ થઇ શકે.

- (ક) આ અને એવા બીજા કારણો લક્ષમાં લેતા કુદરતી એકીકરણની માન્યતા હંકસ્વીના સમયમાં જેટલી પ્રમાણભૂત લાગતી હતી તેના કરતા અત્યારે વધારે લાગે છે ઉપર કહેવામાં આવ્યું તેમ એમિનો-આમ્લો તથા જીવનનો ભૌતિક પાથો રચવામાં સહાયભૂત થતા બીજા દ્રવ્યોના કુદરતી એકીકરણ વિષે વૈજ્ઞાનિક રીતે વિચાર થઇ શકે તેમ છે પણ ન્યારે સૂક્ષ્મદર્શકની સહાયવડે જ જોઇ શકાય એટલા નાના, સૌથી પ્રથમ જન્મેલા, દેખાવમાં કેવળ સામાન્ય અને અદપજીવી કોષોની કદપના કરીએ, ત્યારે પણ તે વાસ્તવિકતાના એક નવા આવિષ્કારની જેમ જુદા પડી જાય છે નાશ પામ્યા વિના તેઓ કાર્ય પણ કરી શકતા, અને જીવનના અદ્ય પદ દરમ્યાન પણ જીવનશક્તિના વ્યયોપાર્જનની ક્રિયાનુ પ્રમાણુ તેમનામાં દેખાતુ હતું તેઓ વૃદ્ધિ, વિકાસ અને વસવિસ્તાર કરી શકવા સમર્થ હતા આ સૌ જીવ ત સૃષ્ટિની ઉત્પત્તિ ખરેખર નિર્જીવ પદાર્થોમાથી હોય તો નિર્જીવતાની

આપણા પૂર્વજોએ જે જાતની કલ્પના કરી તે કરતાં આ પદાર્થો વધારે અટપટા છે એમ લાગે છે. અત્યારે તો નિર્જીવ દ્રવ્યો ખરેખર મૃત અથવા નિર્જીવ છે, ચૈતન્યવિહીન છે એ જાતની માન્યતા નહીં થઈ છે એ સૌ કોઈ જાણે છે.

### ઉત્ક્રાન્તિની ક્રિયા

ઉત્ક્રાન્તિનો એ નિયમ છે કે નાનામાંથી મોટા વધુ વિકસિત આકારો રચવા. એક રીતે વિચારતાં પદાર્થ, જીવન અને ચિત્તના વ્યાપારો એકબીજાથી જુદા નથી; પરંતુ વિશ્વની એક મહાન પ્રવૃત્તિમાલાના પ્રગતિમાન મણકા હોય તેમ લાગે છે.

આજે જીવનને સમજવાની જે રીતો આપણા આગળ મોજુદ છે તેમાં બે મુખ્ય છે: એક તો જીવન જાણે રાસાય-છિક વ્યાપારનું પરિણામ માત્ર છે એ, અને બીજી જીવન કોઈ માનસસર્જનશક્તિનો પરિપાક હોય તે. પરંતુ જરા વધારે વિચાર કરી આ બે રીતો કે ક્રિયાઓનો સમન્વય કરી જોવાથી આપણા જીવનની સંકુલતા અને તેની ઉત્ક્રાન્તિનો લેદ સમજી શકાશે.



## સૂર્ય અને માનવપ્રવૃત્તિ

વિશ્વમાં સૂર્યનું સ્થાન

આપણા જીવનમાં અત્યંત ગાઢ રીતે જોતપ્રોત થઈ ગયેલી ઘણીય વસ્તુઓ વિષે આપણે સામાન્ય રીતે બહુ વિચાર કરવા ટેવાયલા હોતા નથી, પરંતુ વૈજ્ઞાનિક મનોદશા કાંઈ પણ વસ્તુ વિષે બેપરવાહ રહી શકતી નથી. આપણા નિત્યજીવનની પ્રવૃત્તિઓમાં અથવા તો સામાજિક વ્યવહારોમાં જે બગો પ્રેરકશક્તિ તરીકે કામ કરી રહ્યા છે તેમાં સૂર્ય કયો અને કેટલો ભાગ ભજવે છે, એ એક મોટો પ્રશ્ન છે. બગોળશાસ્ત્રે જીભા કરેલા વિશ્વના વિરાટ ચિત્રમાં સૂર્યનું સ્થાન કદાચ ઘણું જ ગૌણ હશે, પરંતુ પૃથ્વીને માટે તો સૂર્ય એક અતિ પ્રથમ અને અનંત બળ ગણી શકાય. વળી સામાન્ય કંટપના થ લી જાય એવી બગોળશાસ્ત્રની અવકાશના અંતરોની ગણતરીઓના હિસાબે, સૂર્ય પૃથ્વીની અત્યંત પાસે આવેલો છે એમ જાણવા મળે છે. પૃથ્વી કરતા દસ લાખ ગણા મોટા આ સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચે માત્ર ૯૩,૦૦૦,૦૦૦ માઈલનું જ અંતર છે. આ પૃથ્વીપર માનવીનું અસ્તિત્વ સૂર્યમાથી મળતી

ઉષ્ણતાને હીધે ટકી શકે છે એ વાત આજે ખૂબ જાણીતી છે. હવે પ્રશ્ન એ થશે કે સૂર્ય અને માનવપ્રવૃત્તિ વચ્ચે કેવો સંબંધ હોઈ શકે ?

### સૂર્યની શક્તિ<sup>૧</sup> અને પ્રાણીજીવન

પૃથ્વી એ સૂર્યના પોતાના જ દ્રવ્યમાંથી છૂટો પડી ગયેલો એક ટુકડો છે, એ આપણે જાણીએ છીએ. જે પ્રભવસ્થાનમાંથી પૃથ્વીનો ઉદ્ભવ થયો તેમાંથી જ તેને આવશ્યક શક્તિ આજ સુધી મળી રહી છે, અને લાખો વર્ષ સુધી મળતી રહેશે એમ વૈજ્ઞાનિકો માને છે. પૃથ્વીપર જીવંત કોઈપણ ઉત્પત્તિ સૂર્યપ્રકાશને હીધે શક્ય બની એટલું જ નહિ, પરંતુ આમ ઉત્પન્ન થયેલાં એકકોપી જીવંત દ્રવ્યોમાંથી ઉત્ક્રાન્ત થયેલા વનસ્પતિના અને પ્રાણીજગતના વિકાસની ધીરી ક્રિયામાં સૂર્યની શક્તિએ કેટલો મોટો ભાગ ભજવ્યો હશે, એ થોડાક જ વિચારથી સમજાયે. ઉત્ક્રાન્ત વનસ્પતિમાં રહેલા વનસ્પતિ-હરિત<sup>૨</sup> અને સૂર્યપ્રકાશની મદદથી વનસ્પતિમાં સાદાં દ્રવ્યોનું રૂપાંતર થાય છે અને તેમાંથી પ્રાણીને અનુકૂળ આહારસામગ્રી મળી રહે છે. આમ વનસ્પતિજીવન અને પ્રાણીજીવનમાં પ્રવર્તી રહેલી એકીકરણની શક્તિ સૂર્યપ્રકાશને હીધે જ છે એમ કહી શકાય. સૂર્યપ્રકાશ ન હોય તો વનસ્પતિજીવનમાં પોષણનું એકીકરણ અશક્ય બને; અને પરિણામે પ્રાણીજીવન

૧. શક્તિ : Energy. ૨. વનસ્પતિહરિત - Chlorophyll, વનસ્પતિના પાનના હીલો ગંગ જે પદાર્થને હીધે નિર્માય છે તે આ નામે ઓળખાય છે



જે આહારસામગ્રીપર નિર્ભર છે તે ન મળતાં તેના જીવન-વ્યાપારો ધીમે ધીમે અટકી જાય. ગ્રાણીજીવનમાં ય માનવ-જીવનની એક એક પ્રવૃત્તિ સૂર્યમાથી પરોક્ષ અથવા અપરોક્ષ રીતે મળતી શક્તિને લીધે જ ટકી શકે છે એ એક સત્ય છે.

આપણી પોષણપ્રવૃત્તિ સૂર્યપ્રકાશ ઉપર કેટલો બધો આધાર રાખે છે એ કહેવાની ભાગ્યે જ જરૂર હોય, છતાં એટલું તો જણાવવું જોઈએ કે આજનું વિકસિત કૃષિશાસ્ત્ર અને તેની સર્વ પ્રાપ્તિઓ, આપણને પ્રાપ્ય આહારની વિપુલતા અને ખોરાકોની વિવિધતા, તથા માનવશરીરમાં ચાલી રહેલી પચનક્રિયા-આ સર્વનો આધાર સૂર્યપ્રકાશ દ્વારા પૃથ્વીપર ફેંકાયેલી શક્તિ ઉપર જ રહેલો છે. એ શક્તિના સંયોજન અને રૂપાંતરમાથી માનવજીવનને અતિ આવશ્યક બળ મળી રહે છે. માનવશરીરની કાર્યશક્તિ, અર્થાત્ તેની પ્રવૃત્તિની પાછળ રહેલું પ્રાથમિક શારીરિક બળ આ સૂર્યપ્રકાશમાથી જ મળે છે.

સૌરશક્તિ<sup>૧</sup> કેવી રીતે સંચિત થયું ?

હવે માનવપ્રવૃત્તિમા પ્રવર્તી રહેલી અને અપરોક્ષ રીતે મળતી સૂર્યપ્રકાશની શક્તિનું અવલોકન કરીએ. આપણી વિવિધ યાંત્રિક સિદ્ધિઓ, આપણા વાહનવ્યવહારો, આપણી પ્રકાશયોજના અને આપણું જીવન આજે જેનાથી સમૃદ્ધ બન્યું છે, એવી સર્વ પ્રવૃત્તિઓ માટેની કાર્યશક્તિ, સૂર્યપ્રકાશનું-સંચિત સૌરશક્તિનું-પરિણામ માત્ર છે. એ કયી રીતે, તે હવે જોઈએ.

લાખો વર્ષો પૂર્વે પૃથ્વીના પડ ઉપર મોટાં મોટાં જંગલો આવી રહ્યાં હતા. માનવનો તો જે સમયે જન્મ પામ્યો તે ન હતો તે સમયની આ વાત છે. આ જંગલોમાં સેંકડો કુટ જિંદાં અને વિશાળ યંત્રવાળાં વૃક્ષોથી અત્યંત ઘટ્ટ વનરાજિઓ બની રહી હતી. જીવંત પ્રાણીઓ તરીકે તો પ્રચંડકાય ધીલોડી જેવાં કે રાક્ષસી અજગરો જેવાં વિકરાળ જાનવરો જ વસતાં. કેટલાય યુગો સુધી આવાં વૃક્ષોવાળાં વનો અને પાસે જ ગર્જના કરતા સાગરોની પાળો એક બીજાનાં પાડોશી હતાં. કોઈ ક્ષણે પૃથ્વીના જિંદાણુમાંથી પ્રચંડ અંઝાવાત સાથે જ્વાળામુખીઓ જીપમી આવ્યા અને પેલાં પ્રચંડ વૃક્ષો તૂટી પડ્યાં. મહાપ્રલયનાં મોળાં જેવાં સાગરજળો આખાં ય જંગલો પર ફરી વળ્યાં. કેટલાંય વર્ષો સુધી એ પ્રચંડ વૃક્ષો માગરના પાણીમા કહોવાતા પડ્યા હશે. તેમના ઉપર સાગરની રેતીના ધર ઉપર ધર જામ્યા હશે. પૃથ્વીના પેટાણમાં ફરી પાછું એક પ્રચંડ બળ એકઠું થયું હશે અને તેથી થયેલા ધરતીકંપે સાગરનાં જળ પાછાં સરકી ગયાં હશે. આમ કેટલાય ધરતીકંપો અને જ્વાળામુખીઓની પરંપરાથી પૃથ્વી-પડમાં અનેકવિધ રૂપાતરો થયા છે. પૃથ્વીના પડની નીચે જિંદે દબાઈ ગયેલાં અને કહોવાઈ ગયેલાં પેલાં જંગલો ઉપર જે જાતની પ્રક્રિયાઓ થઈ: ઉપરથી કરોડો દનનું દબાણ અને નીચેથી પૃથ્વીના પેટાણમાંથી ધીરે ધીરે મળતી ગરમી. આના પરિણામે વિરાટ જંગલોનાં પેલાં પ્રચંડ વૃક્ષોમાં અનેકવિધ વિઘટનાની ક્રિયા થઈ. કેટલેક ઠેકાણે આ વૃક્ષોનું કોલસામા

રૂપાંતર થયું તો કોઈ ઠેકાણે ખનિજ તેલ<sup>૧</sup> અને એવાં ખીજાં દ્રવ્યોમાં તેમનું રૂપાંતર થયું. આમ લાખો વર્ષ ઉપર પૃથ્વીના પટ પર આવી રહેલાં વૃક્ષો સૂર્યપ્રકાશને લીધે ઉદ્ભવ્યાં, એ પ્રકાશમાંથી મેળવેલી શક્તિનો તેમણે સંગ્રહ કર્યો અને અંતે મહાકાય વૃક્ષો બની ગયાં. વૃક્ષોની કાયામાં રૂપાંતર પામેલી સૌરશક્તિ સંગ્રહિત થઈ છેવટે પૃથ્વીના પડમાં કોલસા કે ખનિજ તેલમાં પરિણામ પામી. આ સંગ્રહિત શક્તિ માનવપ્રવૃત્તિમાં વિવિધ સ્વરૂપે વપરાય છે. આધુનિક યુગની બે લાક્ષણિકતાઓ—યંત્રશક્તિ અને વિદ્યુતશક્તિ—ના ઉપાર્જનમાં કોલસો અને તેલ મુખ્ય શક્તિદ્રવ્યો બની રહે છે. અર્થાત્ આપણી યંત્રશક્તિ કે વિદ્યુતશક્તિ એ વસ્તુતઃ તો સૌરશક્તિ જ છે.

**સૂર્યપ્રકાશ અને આપણી દિનચર્યા**

એક એવી માન્યતા છે કે જીવંતકોષોનો ઉદ્ભવ પ્રથમ પૃથ્વીપરના ઉષ્ણ કટિબંધમાં થયો. લાખો વર્ષ ચાલેલી વિકાસક્રમની લાંબી ક્રિયામાં જીવંત પ્રાણીઓને આ કટિબંધની બધી જ લાક્ષણિકતાઓનો<sup>૨</sup> પાસ લાગ્યો. ચેતનવંતા સૂર્યપ્રકાશની હાજરીથી જીવનની બધી જ ક્રિયાઓનો આરંભ થવા લાગ્યો. દિવસના ગ્રહવા સાથે એ ક્રિયાઓને વેગ મળવા લાગ્યો અને આયમતા સૂર્યના પ્રકાશથી તેમનો વેગ મંદ પડવા લાગ્યો. રાત્રિએ તો એ બધી જ ક્રિયાઓ લગભગ બંધ થઈ જાય અને કેવળ નિષ્ક્રિયતાની વૃત્તિ માણસમાં જાય.

૧. ખનિજ તેલ : Mineral oil; દાખલા તરીકે કેરોસિન.

૨. લાક્ષણિકતાઓ : Characteristics.

આમ પ્રાણીજગતનો જીવનપ્રવૃત્તિ જાણે સૂર્યપ્રકાશને અનુસરતી હોય તેમ લાગે છે. માનવી પણ આ અસરથી મુક્ત રહેવા પામ્યો નથી. તેણે ઉષ્ણ કટિબંધનાં રહેઠાણો છોડી, સમશી-તોષ્ણ કટિબંધમાં વાસ કર્યો હશે; કદાચ શીત કટિબંધમાં પણ તે રહેવા ગયો હશે. પરંતુ તેની જીવનપ્રવૃત્તિઓને આધાર તો સૂર્યપ્રકાશ પર જ રહેલો.

હવે અહીં એક પ્રશ્ન પૂછી શકાય: આપણી જીવન-પ્રવૃત્તિનો આધાર સૂર્યના દેખાવા કે નહિ દેખાવા પર શા માટે હોવો જોઈએ?

સૂર્યપ્રકાશ અને પૃથ્વી પરની વિદ્યુતચુંબકીય<sup>૧</sup> સ્થિતિ

ખગોળવેત્તાઓએ કરેલી ગણતરી અને તેમણે કરેલાં વિધાનો ઉપરથી એમ જણાય છે કે પૃથ્વીની આસપાસ સો સો માઈલ ઉપર એક એવી જાતનું આવરણ આવી રહેલું છે જ્યાં વિદ્યુત-ચુંબકીય અસરો સારી રીતે જાતી શકે છે. પૃથ્વીનો અમુક ગોળાર્ધ<sup>૨</sup> જ્યારે સૂર્યની સામે આવે ત્યારે એ તરફના સો સો માઈલ ઉપરના આવરણનાં ઘણા ફેરફારો થવા પામે છે. આ ફેરફારોને પરિણામે એ આવરણમાં અમુક જાતનાં વિદ્યુતપર-માણુઓનું<sup>૨</sup> પ્રમાણ ખૂબ વધી જાય છે. આના પરિણામે જે અસરો આપણા પૃથ્વીના વાતાવરણમાં પ્રસરે છે તેને લીધે જ આપણા ઉપર અમુક જાતની અસરો થાય છે. આજે એ સાબિત થતું જાય છે કે આપણું માનસતંત્ર વિદ્યુતચુંબકીય

૧. વિદ્યુતચુંબકીય : Electro-magnetic. ૨. વિદ્યુતપર-માણુઓ : Electrons.

અમરોની એક ગૂંથણી માત્ર છે. જો આમ હોય તો એ તદ્દન સ્વાભાવિક છે કે વાતાવરણની અને માનવીના માનસની વિદ્યુત્ચુંબકીય સ્થિતિઓ વચ્ચે કોઈપણ જાતનો સંબંધ હોઈ શકે. પ્રયોગશાળાઓમાં થયેલા અખતરાઓ ઉપરથી સાબિત કરવામાં આવ્યું છે કે રૂઝ<sup>૧</sup> વિદ્યુત્પરમાણુઓની અસર નીચે રાખેલા માણસોનો માનસિક દશા બેચેની ભરેલી અને વિદ્વેષ તથા તેઓ જાણે ધાકી ગયા હોય એવી બની જતી જોવામાં આવી છે. આથી સમજશે કે આસોષવાસમાં લેવાતા વિદ્યુત્પરમાણુઓની સંખ્યા અને પ્રકાર ઉપર આપણી પ્રવૃત્તિનો આધાર રહે છે. આનો એક જ દાખલો લઈએ. રોગીની મનોદશામાં જે નિસહાયતા, નિરાશા અને વિષાદ રાત્રિએ હોય છે તે સવાર પડતાં જરા ઓછાં થતાં બાય છે. વળી તેનું શરીરતંત્ર પણ રાત્રિએ જોરેલા રોગનો સામનો કરી શકે તે કરતાં દિવસે વધારે સહેલાઈથી કરી શકે છે. ઘણાનો અનુભવ છે કે વઠાદરાના સ્ટેશનેથી શુજરાત કે કાઠિયાવાડ મેલમાં મુંબઈ જવા માટે પ્રયાણ કરતા ઊતારુની રાત્રે જે મનોદશા હોય છે તેનાથી કાંઈક જુદી જ જાતની મનોદશા તે મુંબઈ પહોંચતાં પ્રાતઃકાળની સુરખીભરી હવાથી અનુભવે છે. પ્રાતઃસૂર્યનાં ખાલકિરણો તેની ચેતનાને આશા અને ઉલ્લાસથી ભરી દે છે મનોદશાનો આ ફેરફાર ભલે બીજાં ગમે તેટલા કારણોને લઈને હોય છતાં સૂર્યોદયે વાતાવરણમાં થતા વિદ્યુત્પરમાણુવિષયક ફેરફારોને લીધે પણ કેમ ન હોઈ શકે ?

## વિદ્યુતચુંબકીય તોફાનો<sup>૧</sup>

સૂર્યપ્રકાશથી ઉદ્ભવતા વિદ્યુતપરમાણુના ફેરફારો માત્ર વ્યક્તિને જ સ્પર્શે છે એટલું જ નથી; પરંતુ માથુસોના મોટા સમૂહોપર પણ તેમની અસર હોય છે જ. વ્યક્તિના માનસમાં જેટલી ઉત્તેજના કે વિષાદ, જેટલી કાર્યસાધકતા કે નિષ્ક્રિયતા અથવા તો જેટલો આશાવાદ કે નિરાશાવાદ સૂર્યપ્રકાશથી મધાય છે તેટલે જ અંશે આ સૌ માનવીના મોટા સમૂહોમાં પણ પ્રસરી શકે. ખાસ કરીને તો સૂર્યના વિરાટ ગોળા ઉપરના ફેરફારો અને ઝંઝાવાતોના પરિણામે તેની અસર પૃથ્વીની આસપાસના સૌ માઈલના આવરણ ઉપર ઘણી વ્યાપક રીતે થાય છે. ઘણી વખત તો આ તોફાનોએ ઊભા કરેલા વાંગા-ગિયા મૂર્ચા ઉપર મોટાં મોટા ધાળાં રૂપે દેખાય છે. એમ કહેવાય છે કે આવાં તોફાનોની સંખ્યા અગિયાર કે બાર વર્ષને અંતરે ખૂબ વધી જાય છે, અને આ સમયમાં સૂર્ય ઉપર ધાળાંની સંખ્યા પણ એટલી વધી ગયેલી હોય છે. કેટલીક વાર સૂર્યના દ્રવ્યમાંથી નાની નાની કરચો ફેંકાઈ જાય છે અને આસપાસના અવકાશમાં વિદ્યુતચુંબકીય ફેરફારો ઉત્પન્ન કરે છે. આ ફેરફારનાં પરિણામો પૃથ્વીની આબુગાબુના આવરણમાં પ્રસરે છે, અને અંતે પૃથ્વીની પોતાની વિદ્યુતચુંબકીય સ્થિતિમાં પણ મોટું રૂપાંતર થાય છે. આવાં રૂપાંતરો, આપણને ખબર ન પડે તેવી જાતનાં વિદ્યુતચુંબકીય તોફાનો આપણી પોતાની જ પૃથ્વી ઉપર જન્માવે છે. આ તોફાનો

૧. વિદ્યુતચુંબકીય તોફાનો. Electro-magnetic cyclones.

આપણને દેખાતાં નથી પરંતુ તેની અસરો માનવપ્રવૃત્તિ ઉપર ખૂબ સચોટ રીતે થાય છે. સૂર્યના પૃથ્ઠ ઉપર વખતો વખત દેખાતાં આ ધાબાંની માનવપ્રવૃત્તિ ઉપર શી અસર હોઈ શકે, એ એક મહત્ત્વનો પ્રશ્ન છે.

કેટલાંક અવલોકનો દ્વારા એમ જણાયું છે કે સૂર્યધાબાં અને માનવપ્રવૃત્તિ વચ્ચે એક જાતનો ગાઢ સંબંધ રહેલો છે. સૂર્ય ઉપર થતા આ ઝાઝાવાતોની અસર પૃથ્વી ઉપર અને માનવના માનસવ્યાપારો ઉપર પણ એટલી બધી વ્યાપક રીતે થાય છે કે માણસની પ્રવૃત્તિઓમાં એક જાતનો વેગ આવે છે. ઘણી વખત આ વેગ એટલો ઉઝળે છે કે તેમાંથી કોઈ મહાયુદ્ધનો જન્મ થાય છે. છેલ્લા મહાયુદ્ધના અમુક ગાળામાં સૂર્યધાબાંની અસરોને લીધે યુદ્ધપ્રવૃત્તિ ખૂબ જોશભેર ચાલી હતી. ઇ. સ. ૧૯૧૫ ની મધ્યમાં ઘણા લશ્કરી મોરચાઓ ઉપર ખૂનખાર લઢાઈઓ જામી, અને આજ અરમામાં સૂર્ય ઉપર પણ અસંખ્ય ધાબાં જામેલાં દેખાયાં હતાં.

કેટલાક વૈજ્ઞાનિકોએ ઉપર જણાવેલો સંબંધ સમ્યક્ રીતે સમજવાનો પ્રયત્ન કર્યો છે. આ પ્રયત્નોનું લક્ષ્ય એ હતું કે, (૧) સૂર્ય ધાબાને લઈને માનવપ્રવૃત્તિના નેતાઓની સમૂહના માનસપર કયી જાતની અસર હોઈ શકે તે જોવું, (૨) પ્રચલિત વિચારો આ સમયે સમૂહમાનસ<sup>૧</sup> પર કેટલી અસર કરી શકે તે તપાસવું; (૩) અમુક પ્રેરણાઓ કેટલા વેગથી સમૂહમાં પ્રસરી શકે તે જોવું; તથા (૪) સમૂહની ચળવળો સૂર્ય ધાબાંને

લીધે કેટલા પ્રદેશમાં વિસ્તરી શકે તે તપાસવું. આ મુદ્દાઓના અભ્યાસથી એટલું સમજાયું છે કે સૂર્યધાળાંની સંખ્યા અને તેમની તીવ્રતા ઉપર અમુક માનવપ્રવૃત્તિની ઉત્પત્તિ અને તેમના વિસ્તારનો આધાર રહે છે. વળી જોમ પણ માલૂમ પડ્યું છે કે દર સો વર્ષે સૂર્યધાળાના નવ મોળાં પરમકક્ષાએ પહોંચે છે. જગતના ઇતિહાસના ણનાવોની સાથે આ મોળાંની સંકલના કરવામાં આવે તો સૂર્યધાળાની માનવપ્રવૃત્તિ પરની ચોક્કસ અસરો પર નવો પ્રકાશ પડે.

**આપણું માનસતંત્ર અને સૂર્યપ્રકાશ**

માનવીના આવેગોનો આધાર તેની માનસવૃત્તિઓ પર રહેલો છે. આવી માનસવૃત્તિઓ સામાન્ય રીતે આસપાસના વાતાવરણ ઉપર, આહારસામગ્રી ઉપર અને ઘણે અંશે સૂર્યપ્રકાશ ઉપર નિર્ભર છે. આથી જો સહજ સમજાયે કે સૂર્યપ્રકાશ અને સૂર્યધાળાને લીધે વાતાવરણમાં ઉપજેલા વિદ્યુતચુંબકીય ફેરફારોથી આપણી માનસવૃત્તિમાં પણ ફેરફારો થાય. આ ફેરફારોની અસર એટલી વ્યાપક છે કે માનવીની ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિ પણ જોમાં સંડોવાય છે. જોમ કહેવાય છે કે ૧૯૩૭ માં યુરોપભ્રમમાં પ્રવર્તી રહેલી હડતાળો અને ઔદ્યોગિક પદ્ધતિઓ<sup>૧</sup> ને અરસામાં અત્યંત ઉત્તરે દેખાયા તે જ સમયમાં સૂર્યધાળાનું મોળું પરમકક્ષાએ<sup>૨</sup> પહોંચ્યું હતું.

વળી આપણા શરીરતંત્રની જીવનરસચંચિઓ ઉપર અમુક

૧. પદ્ધતિ Paralysis. ૨. પરમકક્ષા : Highest limit; Creat.



જાતનાં પ્રકાશકિરણોની ખૂબ જાડી અસર થાય છે એ વાત આજે પ્રયોગો દ્વારા સિદ્ધ કરવામાં આવી છે. સૂર્યના દૃશ્ય રંગપટની<sup>૧</sup> પેટ્ટે પાર આવેલા જાંબુલાતીત પ્રદેશનાં<sup>૨</sup> પ્રકાશકિરણોની ધિ-રસતંત્ર ઉપર ઉત્તેજક અસરો થાય છે. કેટલાક પ્રયોગોમાં તે આ કિરણો કૃત્રિમ રીતે આપવાથી પ્રાણીની લઘાયકવૃત્તિ એકદમ વધી ગયેલી માલૂમ પડી. આ ઉપરથી એટલું સમજાશે કે સૂર્યપ્રકાશમાં અમુક સમયે જો જાંબુલાતીત કિરણોનું પ્રમાણ વધી જાય તો તેની અસર માનવસમૂહો પર થવાનો સંભવ ખરો.

### ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિ અને સૂર્યકિરણો

સૂર્ય અને માનવપ્રવૃત્તિ વચ્ચે રહેલા સંબંધો વિષે વૈજ્ઞાનિકે અત્યાર સુધીમાં જે જે અવલોકનો કર્યા છે અને જે નિષ્કૃષ્ટો બાંધ્યા છે તે સર્વત્ર વિગતવાર વિવરણ અત્રે શક્ય નથી; પરંતુ કુતૂહળવૃત્તિને પોષવા પૂરતું એટલું કહી શકાય કે નિયમિત રીતે દસ દસ વર્ષના ગાળામાં થતી વેપારઉદ્યોગની ઉથલપાથલને સૂર્યધાખાંની વધતી ઓછી સંખ્યા સાથે સંબંધ છે. તે ઉપરાંત આ ધાખાંમાં ફેરફાર થવાથી સૂર્યપ્રકાશના શુદ્ધમાં અને તેની ઉગ્રતામાં પણ ફેરફાર થાય છે. ખાસ કરીને સૂર્યપ્રકાશમાં જાંબુલાતીત કિરણોમાં વધઘટ થવાથી શારીરિક તંત્રમાં ફેરફારો થાય છે. પૃથ્વીના વાતાવરણમાં વિદ્યુતચુંબકીય ફેરફારો થાય ત્યારે સાથે સાથે જીવશાસ્ત્રીય<sup>૩</sup> ફેરફારો પણ

૧. દૃશ્ય રંગપટ: Visible spectrum. ૨. જાંબુલાતીત પ્રદેશ. Ultraviolet region. ૩. જીવશાસ્ત્રીય - Biological.

થાય છે. વળી વનસ્પતીમાં ઉત્પન્ન થતાં પ્રજીવનકોનો આધાર પણ સૂર્યપ્રકાશના ફેરફાર પર અવલંબે છે, અને તેમની જીવન-રસ અંધિતંત્ર ઉપર થતી અસર એટલી વ્યાપક હોય છે કે એ તંત્રને સૂર્યપ્રકાશ સાથે નિકટનો સંબંધ છે એમ કહી શકાય. જીવનરસઅંધિતંત્ર અને આપણી માનસવૃત્તિઓ વચ્ચે સીધો સંબંધ છે. આથી જ વિશ્વાસની કે ભયની વૃત્તિઓ પણ સૂર્ય પ્રકાશ સાથે સાંકળી શકાય. ધંધાના ખરીદી અને વેચાણના સોદાનો આધાર કેટલીય વાર સમૂહની વિશ્વાસ અને ભયની વૃત્તિઓ ઉપર અવલંબે છે. આમ, શેર બજારની સોદાવિષયક પ્રવૃત્તિ સૂર્યપ્રકાશ પર આધાર રાખતી ગણી શકાય. વેપારઉદ્યોગ સંબંધી તેજમંદીના વર્તાર કદાચ આવાં અવલોકનો ઉપર આધાર રાખતા હોય એમ માની શકાય. ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિના આકેશનાં (Graphs) રેખાંકનોથી સમૂહની મનોદશાનો ચિતાર મળી રહે. આમ સૂર્યપ્રકાશ, ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિનાં રેખાંકનો અને માનવસમૂહની મનોદશા વચ્ચે સીધો સંબંધ રહેલા લાગે છે.

### સૌરશક્તિનાં રૂપાંતરો<sup>૧</sup>

ત્યારથી વૈજ્ઞાનિકને શક્તિનું રૂપાંતર કરવાનું સાધ્ય થયું ત્યારથી આવાં રૂપાંતરોનું યોગ્ય સંયોજન કરી માનવપ્રવૃત્તિમાં તેણે તેનો ઉપયોગ કર્યો છે. ગરમીની શક્તિનું વરાળમાં રૂપાંતર કરી યાંત્રિકશક્તિ મેળવવાનો વૈજ્ઞાનિક અખતરો ઘણો જૂનો થઈ ગયો છે. ત્યારપછી તો તેણે જે જે દ્રવ્યો પ્રાપ્ત

કયાં તેમનું રૂપાંતર કરી વિદ્યુત્શક્તિ ઉપભવવાનો પ્રયત્ન કર્યો. કોલસામાથી યાંત્રિકશક્તિ અને તેમાથી વિદ્યુત્ખળ મેળવવું, અથવા જિ એથી પડતા જળધોધની પ્રચંડશક્તિનું વિદ્યુત્ખળમા રૂપાંતર કરવું આને અતિ સહેલું બન્યું છે. આવી રીતે કરોડો હોર્સપાવરની યાંત્રિકશક્તિ માનવપ્રવૃત્તિના વિવિધ ઉપયોગોમા લેવાય છે, તેમ જ પ્રતિદિન કરોડો કિલોવૉટ વિદ્યુત્ખળ વપરાય છે. આમ હોવા છતાં ય વૈજ્ઞાનિકને સતોષ થયો નથી. જે મહાન કલ્પનાઓ સિદ્ધ કરવાના મનોરથ તેને હજી ય છે એક તો અણુને છિન્નલિન્ન કરી તેમા રહેલી કલ્પનાતીત શક્તિનો ઉપયોગ કરવાની, અને બીજી લાખો માઈલના વિસ્તાર પર પથરાઈ રહેતા સૂર્યપ્રકાશમાથી શક્તિનું પરિવર્તન કરી તેનું યાંત્રિક ખળમા રૂપાંતર કરવાની. અણુમા રહેલી શક્તિ વિધેનો ઉઠાપોહ અહીં થઈ શકે તેમ નથી, પરંતુ સૂર્યપ્રકાશમા ગુપ્ત રહેલી શક્તિનું સંયોજન આપણી વિવિધ પ્રવૃત્તિઓમા કેવી રીતે થઈ શકે તેનું સહજ સૂચનમાત્ર અહીં થઈ શકે.

**સૌરશક્તિનું સંયોજન**

વૈજ્ઞાનિકને લાગે છે કે પૃથ્વીપર ફેલાતા સૂર્યપ્રકાશમાની ઘણી જ ઓછી શક્તિ પૃથ્વીના ઉપયોગમા અને વનસ્પતિ તથા પ્રાણીજીવનના નિભાવ અર્થે વપરાય છે. એ શક્તિનો ખાકીનો ઘણો મોટો ભાગ વ્યવસ્થિત રીતે વાપરી શકાય એવો હોવા છતાં, સારી યોજનાના અભાવે તે નિર્થક રીતે વેડફાઈ જાય છે. એ વેડફાઈ જતી શક્તિને સંગ્રહી તેનું યાંત્રિક કે

વિદ્યુત્શક્તિમાં રૂપાંતર કરી માનવીની અનેકવિધ પ્રવૃત્તિમાં તેનું નિયોજન કરવાના પ્રયત્નો આજે થઈ રહ્યા છે. એ પ્રયત્નોનું અંતિમ સ્વરૂપ કેવું હશે તે આજે કહી શકાય નહિ. છતાં ય વૈજ્ઞાનિકની કલ્પનાની સામે ખડાં થતાં ચિત્રોમાં એવું દેખાય છે કે આજે જેમ વિદ્યુત્બળનું ઉપાજન કરવાનાં શક્તિઘરો<sup>૧</sup> હોય છે—જેમ નાયગરા જળધોધની પાસે વિદ્યુત્શક્તિઘરો આજે ચોળ્યાં છે—તેવાં શક્તિઘરો કદાચ સહરા કે ગોબીનાં વિશાળ રણોમાં ઊભાં થશે. આ શક્તિઘરોમાં સૌરશક્તિનું રૂપાંતર કરી તેમાંથી વિદ્યુત્શક્તિ જેવી કોઈ બીજી શક્તિનું ઉપાજન કરી શકાયે. વિદ્યુત્શક્તિનો જેમ આ શક્તિનો પણ સંચય સંભવિત બનશે.

આવી રીતે સંચિત થયેલી શક્તિ ઝાટાં ઝાટાં યંત્રો ચલાવવામાં વપરાશે એટલું જ નહિ પણ તે ઝોછા ખર્ચે પ્રાપ્ત થયેલી હોવાથી પ્રમાણમાં ઘણા જ ઝોછા ભાવે તેની વહેંચણી શક્ય બનશે. આમાં સંકળાયેલાં આર્થિક તત્ત્વોની વિવેચના અહીં અને અત્યારે તો કેવી રીતે થઈ શકે? પરંતુ આજે વિદ્યુત્શક્તિ આપણને મળે છે તેનાથી ઝોછા ખર્ચે આ શક્તિ મળી શકે એમ કહી શકાય. યાંત્રિક ઉપયોગ ઉપરાંત આ શક્તિનું સંયોજન આપણાં મકાનોમાં પણ થઈ શકે. રાત્રિએ પ્રકાશ, શિયાળામાં ઉષ્ણતાનિયંત્રણ, આહારસામગ્રીની રાંધણ-ક્રિયા અને બીજા કેટલાય દૈનિક વ્યવહારોમાં આ શક્તિને ઉપયોગ કરી શકાયે. કદાચ એમ પણ બને કે આજની

૧ શક્તિઘર : Power-house.

વિદ્યુત્શક્તિનું વહન કરવામાં જે વાહકો અને ઉપસ્કરો વાપરવાં પડે છે તેમની આ શક્તિના ઉપયોગ માટે જરૂર ન રહે. રેડિયોનાં મોબાઈલ જેમ આ શક્તિનાં મોબાઈલ વાતાવરણમાં પ્રસરી રહેશે અને જરૂર પડે તેમને આકર્ષી શકાય એવાં ગ્રાહકયંત્રોની યોજના ભવિષ્યના આપણા દરેક ઘરમાં કદાચ હશે. સૌર-શક્તિનો ઉપયોગ માનવપ્રવૃત્તિને કેટલો વેગ આપે તેનો ખ્યાલ આ ઉપરથી સહજ આવશે.

આજે તો ઉપર જણાવેલી વાતો માત્ર કલ્પનાઓ જ છે. પરંતુ વિજ્ઞાનના ક્ષેત્રમાં તો આજની કલ્પનાઓ આવતી કાલનાં સત્યો બની જાય છે, એ ભૂલવા જેવું નથી.





## વિજ્ઞાનનાં ભયસ્થાનો

વિજ્ઞાન અને માનવપ્રવૃત્તિ

આજના માનવજીવનનું નિરીક્ષણ કરીએ અથવા તો આપણી આસપાસ ઉભરાતા સંલોગોનું અવલોકન કરીએ તો પહેલી દ્રષ્ટિએ એમાં દુઃખ, અસતોષ, અગમાનતા, અનેકવિધ વિત્તવાદિતાઓ, મામાજિક રોગગ્રસ્તતા અને એવાં બીજાં ઘણાંય તત્વો પ્રવર્તતા દેખાય છે. વિજ્ઞાન પ્રવૃત્તિનો આરંભ માનવના કટ્યાણુ અર્થે થયો, અને છતાં ય આજે હરાકાઓ પછી જીવનને દુઃખમય બનાવનારા કારણો અદૃશ્ય થયા નથી. આજે નિરાશાભર્યા જીવનનો અંત લાવવા વિજ્ઞાને અપેક્ષા યાદનોનો ઉપયોગ થઈ રહ્યો છે, આજે યંત્રવાદ લાખો ગરીબોને રહેઠી રહ્યો છે અને તેમના જીવન ચૂની રહ્યો છે. આજે રાષ્ટ્રો દોઢ મહાયુદ્ધની ચૂડમાં ભેરવાઈ એકબીજા સામે લડી રહ્યાં છે, અને સર્વનાશની ખીણમાં મો ક્યારે પડેલાઈ જશે એ કહી શકાતું નથી. આ ભયંકર ચિત્રોની કટપના આપણને ધરીભર મૂઠ બનાવી મૂકે છે અને વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિના લક્ષ તરફ બિટો સહેલ ઉપનાવે છે એક પ્રશ્ન બેઠે છે

વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિ એ માનવપ્રગતિની આઠે આવેલું કોઈ મોટું લયસ્થાન તો નહિ હોય ?

દરેક માનવપ્રવૃત્તિની પાછળ રહેલું પ્રેરકબળ તેનામાં આવેલી સહજ સ્વસંરક્ષણવૃત્તિ ઉપર અધાર રાખે છે. જીવન સરળ અને કોઈપણ જાતની મુશીબતો વિનાનું બનાવી શકાય એ હેતુ તરફ જ તેના અત્યાર મુખીના સઘળા પ્રયત્નો થયા છે. વળી કશુંક નવીન અપનાવી લેવાનો સામનો કરવાની વૃત્તિ, અથવા તો પોતે જે સ્થિતિમાં હોય તેમાં ખલેલ ન પડે તેની સાવચેતી રાખતી મનોદશા પણ એ સ્વસંરક્ષણની વૃત્તિમાંથી જન્મે છે. આમ સાધારણ માણસ તો સ્થિતિચુસ્ત મનોદશાવાળો જ હોય છે. સહીસલામત જીવન જીવવાની તેની આકાંક્ષાને લીધે તે ઘણી વખત કોઈ પણ જાતની સક્રિયતાને આદતરૂપ લેખે છે. જીવનવ્યવહાર ઓછામાં ઓછા ધર્પણુ વિના ચાલી શકતો હોય તો તેટલી જ ઓછામાં ઓછી શક્તિ વાપરીને જીવવાની તેને ટેવ પડી ગઈ છે. આથી જ્યારે એની જીવનપ્રવૃત્તિમાં બહારથી કોઈ નવીન બળનો સચાર થાય ત્યારે તેનો સામનો કરવાનો તે પ્રયત્ન કરે છે. આમ માનસિક જડતા અનુભવતો સામાન્ય માણસ એટલો સ્થિતિચુસ્ત બની જાય છે કે કોઈ યુગસૃષ્ટાએ પ્રસારેલી વિચારસરણીને સમજવાનો તે પ્રયત્ન પણ કરવા તૈયાર હોતો નથી. પણ જ્યારે આવી કોઈ વિચારસરણી સંભોગના બળને લીધે તેની આસપાસના જીવનમાં ઊભરાય અથવા તો તેને જકડી લે ત્યારે ન છૂટકે તે નવો સ્થિતિને તાળે થાય છે. પણ આવા વશવર્તીપણામાં

તેની સ્થિતિચૂસ્ત મનોદશાના પૂર્વગ્રહો સદંતર નાશ પામતા નથી. એ પૂર્વગ્રહો કોઈ બીજા સ્વરૂપે જાગી જાય છે અને પેલી પ્રગતિશીલ વિચારસરણીને વિકૃત બનાવી મૂકે છે. વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિના વિષયમાં પણ આમ બન્યું છે. વિજ્ઞાનના યુગસૂક્ષ્મોએ રચેલી વિચારસરણી અને તેમણે પ્રાપ્ત કરેલી સિદ્ધિઓ સમાજનાં કેટલાંય અંગોમાં વિકૃત સ્વરૂપે પચી ગઈ છે. આથી જ માનવસ્વભાવની જેટલી નિર્બંજતાઓ તથા પાશવવૃત્તિઓ હોઈ શકે તેટલે જ અંશે તેના હાથમાં મૂકાતી વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓ આપણી પ્રગતિનાં લયસ્થાનો રૂપે વિકૃતિ પામે. વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓ આજે પ્રચંડ શક્તિઓ રૂપે માનવજીવનમાં પ્રવર્તી રહી છે. એ શક્તિઓને જે વિધાતક<sup>૧</sup> લેખવામાં આવે તો તે તેમના વિધાતક રીતે થયેલા ઉપયોગને લઈને છે; અને તેટલા પૂરતી જ તે લયસ્થાનો જેવી લાગે છે.

યંત્રો લયરૂપ છે?

વિજ્ઞાને સિદ્ધ કરેલી યંત્રસામગ્રી આજે સમાજના એક અમુક અંગના હાથમાં ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિના અતિ મહત્વના સાધન તરીકે આવી પહોં છે. આજે સમાજમાં ઊભરાતી શિક્ષિત અને અશિક્ષિત વર્ગોની બેકાગી, મજૂરોના સજગતા પ્રશ્નો, આર્થિક વહેંચણીની અસમાનતાઓ, અને આપણને ઘેરી લઇ જીવન દુઃખી બનાવી નાખતા આવા જ બીજાં પ્રશ્નોની જવાબદારી વૈજ્ઞાનિકને ગિરે નાખવામાં આવે છે. મોટાં કારખાનામાં ચાલી રહેલા જીવંતો, તેમાંથી પરિણમતા કરુણ



બનાવેની પરંપરા, અને જેમનાથી માનવતાએ શરમાઈ જવું જોઈએ એવા સંજોગોની ચૂક-આસો વિજ્ઞાનને લીધે જ છે એમ ગણાય છે. ઘણા ય વિચારકોને એમ લાગે છે કે આ સર્વ વાતોનો નિકાલ યંત્રવાદની પ્રવૃત્તિ અટકાવી શકવાથી થઈ શકે-કદાચ એ નિકાલ જૂપડે જૂપડે ઉદ્યોગનાં કેન્દ્રો સ્થાપવાથી પણ આવે. એકંદરે આ વિચારકોની દૃષ્ટિએ વિજ્ઞાને વિકાસ-વેલો યંત્રવાદ માનવપ્રગતિમાં એક મોટા ભયસ્થાનરૂપે જણાતો હશે. પરંતુ આપણે એ દૃષ્ટિકોણને સહજ ફેરવીને જોઈએ તો જણાશે કે યંત્રોનો વિકાસ એક જ દૃષ્ટિએ થયો છે. સંકુલ માનવસમાજની આવશ્યકતાઓને પહોંચી વળવા મથતા શ્રમજીવીઓનું કામ પ્રમાણમાં ઓછી મહેનતે થાય, કુટુંબ-જીવન જીવવાને તેમને થોડો વધારે સમય મળે અને તેમના અમિત જીવનમાં આશાની પળો થોડીક વધે, એટલું જ નહિ પરંતુ સંસ્કારી જીવન જીવવાને તેમને વધારે અવસરો મળે, એ હેતુથી વૈજ્ઞાનિકે યંત્રવાદનો વિકાસ કર્યો. પરંતુ આજે જે નિષ્ફળતા મળેલી દેખાય છે તેના કારણો ખૂબ સુવિદિત છે. વધારે ને વધારે નફા મેળવવાની ઇચ્છા, શોંધામાં સોંધી કિંમતે માલ વેચી ઔદ્યોગિક સરસાઈમાં ઊભા રહેવાની આવશ્યકતા, અને આર્થિક સત્તા અમુક જ વર્ગના હાથમાં રહે એ હેતુથી સમાજના અમુક એક અંગે ગરીબોની ગરીબાઈનો ખોટો લાભ લેવાનો પ્રયત્ન કર્યો. જિંદગીની ઓછામાં ઓછી આવશ્યકતાઓને પહોંચી વળવા બિચારા મનુષ્યો વધારે પૈસા મેળવવાની લાલચે આ આખી ય પ્રવૃત્તિના સોગ બન્યા. દિવસના નવનવ કલાક કામ કરવાનું તેમને સ્વીકારવું પડ્યું, તેમના જીવનમાં

નાગરિકતા વિકસે એવી ક્ષણે રહી નહિ, ઉદ્યોગનાં કેન્દ્રો બનેલાં શહેરો વિકસ્યાં અને દેશનાં પીઠબળ જેવાં ગામડાં નિસ્તેજ થતાં ગયા. એમાં કોનો વાંક ? આ બધા માટે વિજ્ઞાને વિકસાવેલો યંત્રવાદ કયી રીતે જવાબદાર ગણાય ?

આર્થિક વહેંચણી<sup>૧</sup>

આર્થિક વહેંચણીના સંબંધી માણસે પોતાનું દૈનિકિયું બદલવું રહ્યું. આજે કેટલેક ઠેકાણે આ પરિવર્તન આવવા માંડ્યું છે, અને જ્યાં તે આવ્યું છે ત્યાં યંત્રવાદ સામાજિક પ્રગતિને શાપરૂપ લાગતો નથી. કારખાનાંઓમાં ચાલતા કામના વેગનું અને તેમાંથી તૈયાર થતા માલની વહેંચણીનું સમપ્રમાણ સંયોજન એટલું મુંઢર રીતે કરવામાં આવ્યું છે કે મજૂરોને જોછો શ્રમ પડે છે, તેમની કાર્યસાધકતા વધતી જાય છે, દિવસને અંતે કુટુંબમાં હળવા મળવાનું તેમને માટે શક્ય બને છે અને નાગરિક પ્રવૃત્તિઓથી તેઓ છેક વિમુખ રહેતા નથી. અલબત્ત આ જાતની યોજનાથી અન્યાયભરી નફાખોરી પોપી શકાય નહિ. વિદ્યુત મનોદશાએ જીવો કચેલો નફાખોરીનો પૂર્વશ્રદ્ધ આર્થિક મત્તાધારીઓના માનમમાંથી આપ્યો જાય તો યંત્રવાદ કદી પણ ભયસ્થાનરૂપે ડેખાય નહિ.

વાસ્તવદર્શી મનોદશાનો અભાવ

વિજ્ઞાનની પ્રાપ્તિઓને વિદ્યુત કરી નાખતી માનવની અશક્તિ ખૂબ વિલક્ષણ છે, અને આથી આજે વિજ્ઞાનની પ્રવૃત્તિઓ

૧. આર્થિક વહેંચણી : 1 economic distribution.

લયભરેલી દેખાવા લાગી છે. વધતા જતા જ્ઞાનની સાથે માણસના પોતાના જીવનની આસપાસ પ્રવર્તી રહેલા સંજોગો પ્રત્યે જિંદો અસંતોષ થયા કરે છે. અજ્ઞાનની અંધકારભરી દશામાં આપણી આસપાસ વ્યાપી રહેલા દુઃખનો જેટલો ખ્યાલ આપણા પૂર્વજોને ન હતો તેટલો આપણને આજે થવા માંડ્યો છે. જે પરિસ્થિતિમાં એમણે સંતોષ માનેલો તે જ પરિસ્થિતિને આજે આપણે ઘૂણાની નજરથી જોવા લાગ્યા છીએ. અંધ-કારમાં જે દેખાતું ન હતું તે આજે એટલું સચોટ રીતે જણાય છે કે પરિણામે આપણને એમ લાગે છે કે પૂર્વજોના કરતાં આજે આપણાં દુઃખો, અસંતોષો અને વિસંવાદિતાઓ ધણું વધી ગયાં છે. વળી આ સઘળાનું કારણ વિજ્ઞાન હોય એમ આપણને લાગવા માંડ્યું છે. ખરી વાત એમ છે કે આ દુઃખો વિજ્ઞાનને લીધે ઉપજ્યાં એમ નથી પણ વિજ્ઞાનના તેજથી તે છતાં થયાં છે. સિનેમા જગતના રૂપેરી પડદા ઉપરની શોભન દુનિયામાંથી વાસ્તવિક જગતની અળખામણી દુનિયામાં દેંકાઈ જતાં આપણી આસપાસની પરિસ્થિતિ કેટલી અસંતોષ-પ્રેરક અને દુઃખદાયક લાગે છે? પરિસ્થિતિની વાસ્તવિકતાઓ પહેલાં હતી તેટલી જ રહે છે પરંતુ આદર્શોએ ઉપજાવેલી સ્વપ્નસૃષ્ટિની પશ્ચાદ્ભૂમિ પર એ વાસ્તવિકતાની દેખાઓ વધારે કડક અને કઠ્કંશ લાગે છે. વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિના સંબંધમાં કાંઈક આવું જ બન્યું છે. એની પ્રગતિની શક્યતાનો વિચાર કર્યા પછી આપણી આસપાસ ઉભરાતા સંજોગો વધારે અસંતોષ-કારક લાગે, અને આપણાં દુઃખોની ચેતના વધારે તીવ્ર બને એ સ્વાભાવિક છે. આપણને લાગે કે વિજ્ઞાનને જે કરવું જોઈતું

હતુ તે નથી કર્યું, તેની આધનાઓ નિષ્ફળ ગઈ છે, અને તેની સિદ્ધિઓ પાગળી જ બની ગઈ છે. માણસની આ લાગણી કદાચ વિજ્ઞાનને લયસ્થાનરૂપ લેએ પરંતુ એમા પણ દૃષ્ટિકોણના પરિવર્તનને થોડો અવકાશ છે. વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓને તેમના વિકૃત સ્વરૂપમા ન જોઈએ, તથા તેમનું સંયોજન યથાર્થ રીતે કરીએ તો સાચે જ વિજ્ઞાન લયસ્થાનરૂપે ન દેખાય. વિજ્ઞાનએક પ્રગતિશીલ બળ છે અને તેને સમ્યક્ રીતે સમજવાને પ્રગતિશીલ મનોદશા કેવળ આવશ્યક છે. આમ ન હોય ત્યાં પ્રગતિશીલ વિજ્ઞાન અને સ્થિતિચૂસ્ત મનોદશા વચ્ચે અવિરત ઘર્ષણો થયા કરે જેના પરિણામે માનવીના વિજ્ઞાન તરફના પૂર્વગ્રહો વધતા જાય અને તે એક લયસ્થાન છે એ ભ્રામક માન્યતાને તે ખતપૂર્વક પોષતો જાય એટલું જ નહિ પણ જગત પર રહેલી પ્રજા પ્રજા વચ્ચેના વૈમનસ્ય, તેમજ માનવજીવન સમસ્તને આઘાતો પહોંચાડતા કુદરતી અકસ્માતોના કારણ તરીકે પણ તે વિજ્ઞાનને જ જવાબદાર ગણવા દેવાઈ જાય છે.

### વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિના દુરુપયોગ

ઉપર જણાવેલા સિદ્ધાંતોને જરા વધુ સ્પષ્ટ રીતે સમજવા માટે આપણા જીવનને અડકતા થોડા ઉદાહરણો લઈએ.

પોટાશિયમ સાઈનાઈડ જેવા રાસાયણિક દ્રવ્યો થોડે ઘણે અંશે ઔષધિની જનાવટમા વપરાય છે અને મોટા પ્રમાણમા ઔદ્યોગિક પ્રક્રિયાઓમા ઉપયોગમા આવે છે. આ તેમનો યથાર્થ ઉપયોગ ગણી શકાય, પરંતુ ઘણી યવખત એમ બને છે કે જીવનથી કંટાળેલા કે જિંડી નિરાશાથી ઘેરાઈ ગયેલા

કોઈકને જ્યારે કશો જ સહારો ન હોય ત્યારે વિષ તરીકે તેનો તે ઉપયોગ કરે. આવા આત્મઘાતના પ્રસંગો કેવળ રોગી, નિર્બળ, અને ગાંડપણુ લેરેલી દશામાંથી પરિણમે છે. આવી અસામાન્ય મનોદશાના પરિણામે પોટાશિયમ સાઈનાઈડનો કોઈ વિકૃત ઉપયોગ થાય તો વિજ્ઞાનને તે માટે ભાગ્યે જ જવાબદાર ગણી શકાય.

નાઈટ્રોગ્લીસરીન નામના પદાર્થનો ઉપયોગ અત્યંત અદ્ય ભાત્રામાં રક્તાભિસરણને વેગ આપવા માટે થાય છે. આનાથી શરીરતંત્રની વ્યયોપાજ્ન ક્રિયાને ખૂબ ઉત્તેજન મળે છે. વળી અમુક સંજોગોમાં તો શરીરની વધારે પડતી ચરબી ફેર કરવા માટે ઔષધિદ્રવ્ય તરીકે પણ તેને વાપરવામાં આવે છે. હવે આ જ વસ્તુનો ઉપયોગ નાબુક દેખાવા મથતી કોઈ સ્ત્રી પોતાનું શરીર ઘટાડવામાં કરે તો ઘણી વખત તેનું હૃદય પરિણામ આવવાનો સંભવ છે. શરીર નાબુક બને પરંતુ એ ઉપાયોનું નિયંત્રણ સારી રીતે ન થયું હોય તો શરીરતંત્રની ક્રિયાઓ ઉપર તેની ભારે હાનિકારક અસરો થાય છે. ઘણીવાર તેનાથી મૃત્યુ પણ નીપળે. દવા વેચનારાઓ અથવા તો અપ્રામાણિક ડાક્ટરો આનો ઉપયોગ કરે તો પરિણામોની જવાબદારી કોની? આમાં તો એ વસ્તુની કે વિજ્ઞાનની જવાબદારી કરતાં વધારે મોટી જવાબદારી તો નાબુક દેખાવા મથતી પેલી સ્ત્રીની વિકૃત મનોદશાની, કે પૈસાદાર થઈ જવા મથતા પેલા દવા વેચનારની, કે ડાક્ટરની ગણાય. આમ જ્યાં સુધી આપણી વિકૃત મનોદશાઓમાં પલટો ન આવે ત્યાં સુધી વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓ લયસ્થાનો રૂપે દેખાવાની જ.

વળી નાઇટ્રોક્લીમરીન અને એવી બીજી વસ્તુઓનો ઉપયોગ દ્વારકાઓ<sup>૧</sup> બનાવવામાં થાય છે. અતિવર્ષ લાખો રતલ ક્લીમરીન આ બનાવવામાં વપરાય છે. આવી રીતે બનતી “ હાયનેમાઇટ ” જેવી વસ્તુઓનો ઉપયોગ માધી પ્રથમ ખાણો ખોદતી વખતે ખડકોને ઉઠાડી દેવામાં થવા લાગ્યો. હજારો મજૂરોની મહેનત બચી જાય અને આસાનીથી કામ પાર પડે એવો હેતુ આમાં સિદ્ધ થતો લાગ્યો, પરંતુ વિજ્ઞાનની આ પ્રાપ્તિનો આજે કેટલો દુરુપયોગ થઈ રહ્યો છે ? હાયનેમાઇટ અને એવાં જ બીજાં દ્વારકાઓનો ઇતિહાસ લોહીના અક્ષરોથી લખાયેલો છે. આજે ગત મહાયુદ્ધના બેમાં થતાં ચિત્રોમાં કેટલાય એવા ચિત્રો છે કે જેમના દૃશ્યથી કમકમાટી ઉપજે. દેશમાં દૂધમલ જુવાનોથી ભરાયેલી રેલ્વેગાડીઓ, તેમને નિદાય આપવા આવતી આમુલકી માતાઓ, બહેનો અને પત્નીઓથી ઊભરાતા દેશનો, થોડા જ કલાકો પછી એ જુવાનોની રજૂકેનો ઉપર ગોઠવાતી અસંખ્ય કતારો, દિવસના અંતે દરેક જુવાનની જગ્યાએ તેની કબરના સૂચન સ્તંભો લાકડાનો કોસ, માતાઓના, બહેનોના, પત્નીઓના અને નિગધાર બાળકોના છાતીફાટ રૂદનની ચીનોના પડપા-આ પહેતું ચિત્ર. સમૃદ્ધિના પ્રતીક સમાજના સાર્વજનિક પ્રાસાદો, નાગરિકતા વ્યાપકને અને નૈકાઓનો ઇતિહાસ લેનારી પુનર્જીવિત માથ એવા દેવો, અથવા તો નિઃશ્વાસ રોગીઓને આશરો આપનાં જ બાલયો, લીલાંછમ ખેતરોવાળાં ગામડાં—

આ સઘળું ક્ષણભરમાં હંતું ન હંતું થઈ જાય અને તેમાંથી સર્વલક્ષી આગની જ્વાળાઓ અને આકાશ આવરી દેતા ધુમાડાના ગોટા—એ બીજું ચિત્ર. વળી આકાશમાંથી ફેંકેલા બોંબથી છિન્નલિન્ન થઈ ગયેલાં નગરો કે ઝેરી વાયુઓથી હમેશને માટે જીવતાં મરેલાં થઈ જતાં વિવશ માનવીઓ— આ ત્રીજું ચિત્ર. ગત મહાયુદ્ધમાં વિજ્ઞાનનાં સાધનોનો જે વિકૃત અને અમાનુષી ઉપયોગ થયો તેનાં આ બિહામણાં ચિત્રો છે. લોહીની આ નિરવધિ રેલમહેલ માટે વિજ્ઞાન-પ્રવૃત્તિને જવાબદાર ગણી આપણે વિજ્ઞાનને લયરૂપ લેખી શકીએ? વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિને વાચા હોત તો તેણે પોતાના હુકુમ-યોગ સામે વિરોધની એક કારતી ચીસ પાડી હોત જે આખા જગતમાં સંભળાઈ રહી હોત. વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિને અને વૈજ્ઞાનિકોને, દેશભક્તિ અને સ્વદેશપ્રેમના નામે, એટલાં સંડોવવામાં આવે છે કે તેમનામાં રહેલી આંતરરાષ્ટ્રીયતા ઘડીભર નાશ પામે છે. આ પ્રવૃત્તિને સિદ્ધ કરવા રાષ્ટ્રના રાજપુરુષો, સાહિત્યકારો, કવિઓ પત્રકારો અને ધર્મશુરુઓ એક લય'કર કાવત્રુ ઘડી રહ્યા હોય છે, અને એ આખા ય કાવત્રાની જાળ એટલી વ્યવસ્થિત અને વ્યાપક રીતે પાથરવામાં આવે છે કે તેમાં વિજ્ઞાનનો સિદ્ધિઓ તેમજ વૈજ્ઞાનિકોને પણ ફસાવવામાં આવે છે. આમ હોવાથી સહજ સમન્વયે કે જગતભરનાં લય'કર યુદ્ધો અને આંતરરાષ્ટ્રીય ઝંઝાવાતો જે વૈજ્ઞાનિક બળોના આધારે વિસ્તરે છે, તે માટે વિજ્ઞાનને પોતાને લયસ્થાનરૂપ ગણી શકાય નહિ.

## જવાબદારી કેની ?

વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિને પુરાણોએ વર્ણુવેલી સમુદ્રમંથનની પ્રવૃત્તિ સાથે સરખાવી શકાય. એ મંથનના પરિણામે અમૃતની અપેક્ષા રાખી શકાય. પરંતુ એ ક્રિયામાં ઉપજતા વિપને માટે પણ તેની તૈયારી હોવી જોઈએ. વિષમય દેખાતાં પરિણામોને ખચાવી તેમનો વિસ્તાર થતો અટકાવવાની શક્તિ દેખાવવી આપણા જ હાથમાં છે. એ વિષમય પરિણામોનું રૂપાંતર કરી શકાય તો તેમાંથી કોઈ ઉપયોગી તત્ત્વ મળવાનો સંભવ ખરો. વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિ જીવનને વધારે સરળ બનાવવા મથતી હોય છે, પરંતુ એમાંથી નીપજતી એક પછી એક સિદ્ધિઓને સારી રીતે નમજી તેનું સુમંથોજન થઈ શકે તો જ એ પ્રવૃત્તિ માનવકલ્યાણનો હેતુ મિથ્ય કળી શકે. વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિનું અંતિમ ધ્યેય સિદ્ધ કરવા માટે દેટલા ય દષ્ટિકોણોનું પરિવર્તન કરવું પડે; કારણ કે આવું પરિવર્તન હોય તો જ આપણા સ્વભાવની ઊંડે ઊંડે રહેલી વિધાતક વૃત્તિનો નાશ થઈ શકે. બાકી વિજ્ઞાનની સિદ્ધિઓ જે સમયમાં ન હોતી તે સમયમાં પણ માનવની લોભવૃત્તિએ રાષ્ટ્ર રાષ્ટ્ર વચ્ચે વેમનસ્યો ઊભાં કર્યાં છે અને તેની હિંસકવૃત્તિએ જગતભરમાં સર્વનાશનાં તોફાનો પ્રચાર્યાં છે.

કેંકાંઓ પૂર્વે થઈ ગયેલાં યુધ્ધો ઉપરની વાતની સાક્ષી પૂરો. મહાબાન્ત દે રામાયણના મંત્રાઓ, કાર્યોજ અને એયેન્સ વચ્ચે થયેલાં મહાયુધ્ધો, અથવા તો મિકંદરની મહત્વાકાંક્ષાભરી અને સર્વનાશ કરતી વિજયયાત્રાઓના યુગમાં



આધુનિક વિજ્ઞાનની સામગ્રીઓ પ્રાપ્ય ન હતી છતાં ય કેટલી અનુનથી અને કેટલા કિન્નાથી એ રણસંઘ્રામો ખેલાયા હતા ! નેપોલિયને રશિયાની કડકડતી ઠંડીનો સામનો કરવા પોતાના લાખો સૈનિકોને જ્યારે ઢોર્યા ત્યારે તેની અદ્ભૂત મહત્વાકાંક્ષા વિના તેની પાસે આધુનિક વૈજ્ઞાનિક શસ્ત્રસરંજામનું કેટલું બળ હતું ? માનવી રણસંઘ્રામમાં અદ્ભૂતો હોય તો વૈજ્ઞાનિક સરંજામના આધારે નહિ પરંતુ તેના અનૂન, કિન્નો અને લઠાયક-વૃત્તિના બળ ઉપર.

રામન સામ્રાજ્યના યુગમાં શુભાશોના જે વ્યાપારો ચાલ્યા તથા તેમની પાસે જે કામો કરાવ્યા તેનો આધાર કયાં યંત્ર-સાધનોપર રહેલો હતો ? માનવીમાં રહેલી કોઈ કૂરતાઅથિનીશોના કે હેમિલકારના યુગમાં ગરીબાઈનો જેટલો લાભ ઉઠાવતી તેટલો જ આજે ઉઠાવે છે. આ સર્વ પ્રવૃત્તિઓમાં સાધનો તો માત્ર ગૌણ કરજો જ બની રહે છે. એ હથિયારો પછી માત્ર કામચલાઉ હોય કે વૈજ્ઞાનિક પ્રવૃત્તિના સંપૂર્ણ પરિપાકના પરિણામોરૂપે હોય-આખરે તો એ માત્ર સાધનો જ છે એમના ઉપયોગથી થતી ક્રિયાઓના યશ કે અપયશ માટે તો માનવી જ જવાબદાર છે.

## જાગ્રત અને સ્વપ્નસૃષ્ટિ

જાગ્રતની સંપ્રજ્ઞાત<sup>૧</sup> અને અસંપ્રજ્ઞાત<sup>૨</sup> અવસ્થાઓ

માનવજીવન સંપ્રજ્ઞાત અને અસંપ્રજ્ઞાત અવસ્થાઓ વચ્ચે વહેંચાયેલું છે. જાગ્રત અવસ્થામાં જ્યારે આપણા શરીરનાં હલનચલન અથવા તે આપણામાં ચાલી રહેલા મનોવ્યાપારો ઉપર આપણે ધ્યાન હોય તે સ્થિતિને સંપ્રજ્ઞાત અવસ્થા કહી શકાય. આ જાગ્રત અવસ્થામાં આપણું વિચારો, સંવેદનો, વૃત્તિઓ અને મનોભાવો ઉપર આપણી વિવેકશક્તિનો વધતો ઓછો ધ્યાન હોય છે. આ વિવેકશક્તિ આપણી આસપાસના મંત્રો, જીવનમાં મળેલી તાલીમ, અને જીવનનાં જાણનાં સમન્વય કરતી શક્તિના ઉપર આધાર રાખે છે. આમ વ્યક્તિની જાગ્રત અવસ્થા તેના પોતાના જ વ્યક્તિગત વિકાસના પરિણામરૂપે જ તેના જીવનમાં પ્રવર્તે છે. ઉપરનું કથન સમજવા માટે એક કુટિલ માણસની અને એક સંત-પુરુષની જાગ્રત અવસ્થાઓનું અવલોકન જાણ્યું થશે. કુટિલ માણસે પોતાના મનમાં જન્મની દુષ્ટ વૃત્તિઓ કે વાસનાઓને

૧. સંપ્રજ્ઞાત : Conscious. ૨. અસંપ્રજ્ઞાત : Unconscious.

દાખવાનો કદી પ્રયત્ન કરેલો હોતો નથી. તેની આસપાસના સંલોગો જ એવા હોય કે એ અવસર એને મળી શકે નહિ; અને એનામાં એ વાસનાઓથી વિરૂધ્ધ જનારું બીજું સારું બળ એણે કદી સ્વીકાર્યું પણ હોતું નથી. સંતપુરુષના અંતરમાં આવી જ જાતની વાસનાઓ જિઠે એ સંલવિત છે, પરંતુ સંલોગોએ જન્માવેલા સંસ્કારોના બળે કુવાસનાઓનું તે દમન કરે છે, અને એમના વહેણને કોઈ જુદો જ માર્ગ આપે છે. માનવી નિર્બળતાઓ તો કોઈ પણ મનોવ્યાપારને કલુષિત બનાવી તેનું જાગ્રત જીવન અવિવેકી બનાવી શકે. પરંતુ એ કુટિલ મનોવ્યાપારોનાં મોજાંને સખળ ન બનવા દેતાં તેમને દાખી દેવામાંથી જ સારી જાગ્રત અવસ્થા પ્રાપ્ત કરી શકાય. આ દબાવેલા મનોવ્યાપારોનો નાશ થવો કેવળ અશક્ય છે કારણ જીવનની આખી ક્રિયા એક સળંગ પ્રવાહ જેવી છે, અને એમાં ઉત્પન્ન થયેલા નાના સરખા મનોવ્યાપારનો એક આછો ઠંપ ભૂંસી ન શકાય એવા સંસ્કારરૂપે એ પ્રવાહની જિંડે જિંડે વહ્યા કરે છે. વિવેકપુરઃસર ઘડાયેલા જાગ્રત અવસ્થાના નમૂના કોઈ રામકૃષ્ણ પરમહંસ, વિવેકાનંદ કે રામતીર્થના જીવનથી મળી શકે, પરંતુ એવાં જીવનોના પ્રવાહની જિંડે જિંડે ઉપજેલાં નિર્બળતાનાં દર્શન એમના પોતાના જ કરેલા એકરા-રોમાંથી સહજ થઈ શકશે. જીવનમાં કેળવેલી સાધુવૃત્તિ કે અતિ દુષપ્રાપ્ય તિતિક્ષા, જાગ્રત અવસ્થામાં જ માનવસ્વભાવ સહજ નિર્બળતાઓનો સામનો કરી દબાવી શકે. જીવનમાં જેટલી તાલીમ વધારે, જેટલી તિતિક્ષા વધારે કે જેટલો સંયમ વધારે, તેટલી જ જાગ્રત અવસ્થા વધારે વિવેકશીલ બને.

પરંતુ આ સાધ્ય કરવા માટે માનવશરીરના માનસતંત્રને પૂખ્ત સાવધાન રહેવું પડે. સામાન્ય જાગ્રત અવસ્થાનો આધાર આ સાવધાનતા પર રહેલો છે.

### શરીરતંત્રને નિદ્રાની આવશ્યકતા

માનવશરીરતંત્રની રચના જ એવી છે અને યુગોથી તેની જીવનપ્રણાલિકા એ જાતનો છે કે માનસતંત્રની સાવધાનતાની કક્ષા હંમેશાં સ્થિર રહી શકતી નથી. એટલું જ નહિ પરંતુ જીવનનો લગભગ ત્રીજો ભાગ તે અસંપ્રજ્ઞાત અવસ્થામાં ગાળે છે. જાગ્રત અવસ્થામાં શરીરતંત્રની ચાલી રહેલી ક્રિયાઓના પરિણામે થતી વ્યય ક્રિયાને પહોંચી વળવા, જેટલી પોષણની તેટલી જ નિદ્રાની આવશ્યકતા છે. આહારની જોડથી શરીરને જેટલું તુકશાન થાય તેનાથી વધારે હાનિ નિદ્રાની જોડને લીધે થાય છે. આથી જણાયે કે અસંપ્રજ્ઞાત અવસ્થાવાળી નિદ્રા-સ્થિતિ શરીરતંત્રને અતિ આવશ્યક છે. જાગ્રત અવસ્થામાં પ્રવર્તી રહેલાં સંયમશીલતાનાં, સંસ્કારોનાં અને વિવેકશીલતાનાં બંધનો આ સ્થિતિમાં શિથિલ બને છે. શરીરનાં સર્વ તંત્રો જે વેગથી અને જે જોમથી જાગ્રત અવસ્થામાં વર્તી રહેલાં હોય છે તે જોમ અને વેગ આ અવસ્થામાં મંદ પડે છે. હૃદયના ધબકારા, શ્વાસોછ્વાસની ક્રિયા કે જ્ઞાનેન્દ્રિયોની ચેતના નિદ્રામાં શિથિલ થઈ જાય છે; કારણ જાગ્રત અવસ્થામાં શરીરના દરેક તંત્રને જે શ્રમ પડ્યો હોય અને તેથી તે તંત્રના કોયો ધસાયા હોય તેમની પુનર્ઘટનાનું કાર્ય નિદ્રાવસ્થામાં ચાલે છે. હવે પ્રશ્ન એ ઉપસ્થિત થયે કે નિદ્રાવસ્થા એ ખરેખર થાકનું

પરિણામ છે કે શરીરતંત્રના વ્યયને લીધે આવી ગયેલી નિષ્ક્રિયતાનું? એ તો સહજ સમજાયે કે માણસના જીવનનાં સાઠ કે સિત્તેર વર્ષ દરમિયાન તેના શરીરમાં કામ કરી રહેલાં હૃદય કે દેહમાંનાં તંત્રોને માનસતંત્ર કરતાં આરામની વધારે જરૂર છે. આમ છતાંય હૃદય અને દેહમાં નિદ્રાવસ્થામાં ય પોતાનું કાર્ય કરે છે જ. તેજ પ્રમાણે માનસિક શ્રમના પરિણામે નિદ્રાવસ્થા આવતી હોય તે સ્થિતિમાં પણ માનસતંત્ર કેવળ નિષ્ક્રિય બની જતું નથી. અર્થાત્ શરીર અને મનની ક્રિયાઓ અમુક અંશે જીવન દરમિયાન સતત ચાલુ રહે છે, અને તેમાં ય માનસતંત્રના વ્યાપારો તો એક સળંગ પ્રવાહની જેમ વહ્યા કરે છે.

### નિદ્રાવસ્થામાં ચિત્તંત્રની સ્થિતિ

જેમ એકદમ સ્ફેદ અને ખૂણ કાળા રંગ વચ્ચેની બીજી કેટલીય રંગછાયાઓ સંલવિત છે તેમ સંપૂર્ણ જાગ્રત અવસ્થા અને પ્રગાઢ નિદ્રા-સુષુપ્તિની અવસ્થા વચ્ચે સંપ્રજ્ઞાન અને અસંપ્રજ્ઞાનની કેટલીય અવસ્થાઓ પ્રવર્તતી હોય છે. ગાઢ નિદ્રાનો આધાર વ્યક્તિની જીવનપ્રણાલિકા અને તેની આસપાસ પ્રવર્તી રહેલા નાગરિક સંસ્કારો ઉપર અવલંબે છે. ગ્રામ પ્રદેશમાં રહેનારાઓની નિદ્રાની અવસ્થા સામાન્ય રીતે શહેરી જીવન જીવનારા કરતાં વધારે ગાઢ હોવાની. વળી શારીરિક મહેનત ઉપર જીવનાર શ્રમજીવીની નિદ્રા, માનસિક શક્તિઓ ઉપર જીવનારની નિદ્રા કરતાં વધારે પ્રશાન્ત હોવાનો સંલવ ખરો. આ ઉપરાંત એ પણ કહી શકાય કે જેમ માનવનો માનસિક

વિકાસ વધારે થતો જાય તેમ તેની નિદ્રા પ્રમાણમાં ઓછી ગાઢ થતી જાય છે, કારણ સંકુલ મનોવ્યાપારોને લીધે ચિત્તંત્રના પ્રવાહમાં જાગ્રત અવસ્થામાં અનુલવાયલાં સંવેદનો, આવેગો અને અભીપ્સાઓનાં<sup>૧</sup> મોજાં જીંડે જીંડે અવિરત ચાલુ જ રહ્યા હોય છે. જ્યારે જાગ્રત અવસ્થાએ મૂકેલાં બંધનો શિથિલ થાય છે, જ્યારે ધીજા સંપ્રજ્ઞાત વ્યાપારો બંધ પડી જાય છે, ત્યારે નિદ્રાવસ્થામાં પેલાં મોજાં ચિત્તંત્રના પ્રવાહની સપાટી પર આવી આપણી આંખી ચેતનાને<sup>૨</sup> ઉરકેરે છે જેના પરિણામે સ્વપ્નો ઉદ્ભવે છે. આવાં સ્વપ્નો આજે આપણે આપણા પૂર્વજો કરતાં વધારે પ્રમાણમાં અનુલવીએ છીએ, કારણ આપણી જીવનપ્રણાલિકા અને દિનચર્યા દરમ્યાન સેંકડો વિચારો સંવેદનો અને પ્રત્યાઘાતો<sup>૩</sup> આપણા માનસતંત્રને અથડાય છે. આપણી જીવનમર્યાદા આપણા પૂર્વજોની જીવનમર્યાદા કરતાં કદાચ ટૂંકી લેખાય પરંતુ તે ટૂંકા જીવનમાં જેટલી આશા-નિરાશાઓ, જેટલા આવેશો અને જેટલી મહત્ત્વાકાંક્ષાઓ કે જેટલી અભીપ્સાઓ આપણા જીવનમાં ઉભગય છે તેટલી તેમના લાંબા અને સાદા જીવનમાં કદી પણ નહિ અનુભવાઈ હોય. અમ આપણી સ્વપ્નચૃષ્ટિ સામાન્ય રીતે ચિત્તંત્રના પ્રવાહની જીંડે જીંડે વરેતાં મોજાંમાંથી ઘડાય છે. જાગ્રત અવસ્થાનાં બંધનો જ્યારે શિથિલ બને ત્યારે આ મોજાં ફેટલીક વળતે એટલાં સળંગ બને છે કે ચિત્તંત્રને ઉત્તેજ તેને આપણા સંપ્રજ્ઞાનની અમુક કક્ષાએ લાવી મૂકે છે આથી જાગ્યા વિના

૧. અભીપ્સા Amulation. ૨ ચેતના - Consciousness.

૩. પ્રત્યાઘાતો Reactions.

જ એ ચિત્રો આપણે જોઈ શકીએ છીએ તેમજ કેટલીકવાર તેમને યાદ પણ રાખી શકીએ છીએ. આપણા આંતરજીવનનું વ્યક્તિકરણ<sup>૧</sup> આપણને નિદ્રાવસ્થામાં આવતાં સ્વપ્નોથી થાય છે. જ્યારે ચિત્તંત્રનો મોટો ભાગ અને આખું જ શરીર આરામને માટે નિદ્રાધીન હોય તેજ વખતે માનસતંત્રનો એક ખૂણો એવો સક્રિય બને છે જેના પરિણામે આપણી સ્વપ્નસૃષ્ટિ રચાય છે.

### સ્વપ્નાવસ્થા

હવે સ્વપ્નાવસ્થા અને સ્વપ્નોના પ્રકારો વિષે વિચાર કરીએ. કેટલાક એમ માને છે કે માનવીના અંતરમાં ઊઠતી અને અપરિપૂર્ણ રહેતી મહત્ત્વાકાંક્ષાઓ અને અલીપ્સાઓને લીધે સ્વપ્નો જન્મે છે. સ્વપ્નસ્થ આ સઘળાંની પરિપૂર્ણતા સિદ્ધ કરવાનો આનંદ સ્વપ્નાવસ્થામાં અનુભવે છે. ઘણી વખત એવું બને છે કે કોઈ ગરીબ માણસ સ્વપ્નમાં પોતાને સોનામહોરોના ઢગલા પર બેઠેલો જુએ છે. વળી કોઈ લંગડો માણસ પોતાને રમતગમતના મેદાનપર દોડવાની શરતમાં ખૂબ ઝડપથી દોડવાનો આનંદ સ્વપ્નાવસ્થામાં જ મેળવે છે. આમ જે જે પરિસ્થિતિઓ જીવનની સરળ, અને સુખમય પ્રણાલિકામાં વિઘ્નરૂપ થઈ પડતી હોય તેનાથી વિરુદ્ધ જાતની પરિસ્થિતિઓનાં સ્વપ્નો ઉદ્ભવે છે. કેટલાક વખત એમ પણ બને છે કે રૂઢિ અને સમાજે નાખેલાં બંધનો જે પરિસ્થિતિઓને પ્રવર્તતી અટકાવે તે જ પરિસ્થિતિઓનાં સ્વપ્નો નિદ્રા-

વસ્થામાં નેશલેર ઉભરાય છે. આ ઉપરાંત વ્યક્તિએ જીવનમાં સ્વીકારેલી સયમશીલતા જ એના સ્વપ્નોને જન્મ આપે છે, કારણ જાગૃત અવસ્થામાં તો એ સ્વભાવસહજ માનસવ્યાપારને સયમશીલતા મોટા અવરોધરૂપ બની રહે છે જાગૃત અવસ્થામાં તેના વિચારમાત્રથી આપણને શરમ આવે તેવા સંભોગો અને પ્રમોગોના ચિત્રો આપણી સામે સ્વપ્નાવસ્થામાં ખડા થાય છે. આમ જીવનપ્રવાહને જાગૃત અવસ્થામાં યોગ્ય રીતે અવરોધતા ખડકો ( ભલે પછી તે ખડકો વ્યક્તિએ સ્વીકારેલી સયમશીલ પ્રણાલિકાના હોય કે રૂઢિએ નાખેલી વિચાર શૃંખલાના હોય, કે પછી સંસ્કારોની હારમાળાને લીધે ઉદ્ભવ્યા હોય ) ની આબુખાબુ સ્વપ્નસૃષ્ટિ રચાય છે.

### પ્રારંભિક સંસ્મરણાત્મક સ્વપ્નો.

કેટલાક સ્વપ્નો તો બાલ્યાવસ્થામાં કે ગર્ભકાળમાં બાળકના સાદા ચિત્તત્રમાં થયેલી અમુક અસ્પષ્ટ સંસ્કારમાળામાંથી જન્મે છે. ઘણી વખત બાળક પોતે તરતો હોય અથવા તો હવામાં ઊડતો હોય એવું સ્વપ્ન અનુભવે છે. આવા સ્વપ્નો મોટી વયે પણ આવે છે. આવા સ્વપ્નો ગર્ભકાળમાં બાળક માતાના શરીરમાં જે જાતના પ્રવાહી દ્રવ્યો વચ્ચે રહેલું હોય છે તેના સ્મરણરૂપે ઉદ્ભવે છે. આ પ્રકારના પ્રારંભિક સંસ્મરણાત્મક સ્વપ્નો માણસ ગમે તે વખતે અનુભવે છે. ઘણી વખત જીવનની અમુક દશામાં અનુભવેલા પ્રસંગોની છાપ ચિત્તત્ર ઉપર એટલી ઊંડી અને ચિરસ્થાયી રહી જાય છે કે આવા અનુભવો સ્વપ્નરૂપે સજીવ બની રહે છે. પારિસ કે



લંડન જેવા શહેરમાં ગાળેલા દિવસો અને ત્યાં અતુલવેલાં ચિત્ર, સ્થાપત્ય કે કલાનાં દર્શ્યો સ્વપ્નરૂપે વારંવાર તાદર્શ્ય બનતાં જાય છે. ધ્વનિ અને પ્રતિધ્વનિ જેવાં આ સ્વપ્નોનાં સૃષ્ટિમાં જીવન જાણે ફરી જીવાતું હોય એવી ભ્રાન્તિ થાય છે.

કેટલીકવાર કોઈ મિત્ર સાથે અમુક કોઈ વિષયની વાત કરતાં આપણું ચિત્ત ખીજા જ કોઈ વિષયમાં સરી પડે છે ત્યારે એમ શી રીતે બન્યું એ તેને કહેવું પડે છે જેથી તે આપણા તેના તરફના ધ્યાન વિષે શંકાશીલ ન બને. આમ જાગ્રત અવસ્થામાં જેમ અવધાનનો<sup>૧</sup> પ્રવાહ એકમાર્ગી રહી શકતો નથી તેમ સ્વપ્નાવસ્થામાં તો ખાસ કરીને તે અનેકમાર્ગી જ બનતો હોય છે અને છતાં ય આપણને તેમાં કશું ય અવાસ્તવિક લાગતું નથી. આનું કારણ એ છે કે જાગ્રત અવસ્થામાં વિચારોનું જેટલું નિયમન કરી શકાય છે તેટલું નિદ્રાવસ્થામાં થઈ શકતું નથી. વળી જાગ્રત અવસ્થામાં સંપ્રસાનપૂર્વકનું<sup>૨</sup> જે આંતરનિરીક્ષણ<sup>૨</sup> કરી શકાય છે તે નિદ્રાવસ્થામાં શક્ય ન હોવાથી વિચારપરંપરાની અનેકવિધ દિશાઓનું, તેમની શક્યતાઓનું અને તેમની વિવિધતાઓનું આપણને ભાન રહેતું નથી. આથી જ સ્વપ્નાવસ્થામાં કેટલીકવાર જે ખુરસી પર આપણે બેઠા હોઈએ તે આપોઆપ ચાલવા માંડે અને ખીજા જ ક્ષણે જાણે આપણે ખુરસી પર નહિ પણ ઊંટ ઉપર

૧. અવધાન : Attention. ૨. આંતરનિરીક્ષણ Self-inspection,

બેઠા હોઈએ એમ લાગે; અને છતાંય આપણને એની વિચિત્રતાનો ખ્યાલ ન આવે.

### એપણાસ્વપ્નો<sup>૧</sup> અને પ્રતીકસ્વપ્નો<sup>૨</sup>

સરળ અને સુવ્યવસ્થિત રીતે ચાલતા માનવજીવનમાં પ્રિય લાગતાં સ્મરણો અસુખકર સ્મૃતિઓ કરતાં વધારે ચિરસ્થાયી રહે છે; અને પરિણામે સ્વપ્નોમાં પણ પ્રિય સ્મરણોનાં ચિત્રો આપણી સામે વારંવાર ખડાં થાય છે. પરંતુ કેટલીકવાર એમ બને છે કે જીવનમાં અનુભવેલો કોઈ અતિ દુઃખદ પ્રસંગ કે જાત્રાત અવસ્થામાં આવી પડતી મુશીબતની તીવ્ર પળો સ્વપ્નાવસ્થામાં પુનર્જીવિત થાય છે. આમ કોઈ એક જ દુઃખદ પ્રસંગનું સ્વપ્ન ઘણીવાર પુનરાવૃત્તિ પામે છે. વળી કોઈ શિક્ષકને પોતાની ખામીઓનાં, કોઈ ઠાકતરને પોતાના ધંધાને અંગેની નિષ્ફળતાનાં, કે કોઈ વકીલને ધંધામાં મળતી નામીપાસીનાં કે થયેલા માનભંગનાં ચિત્રો સ્વપ્નાવસ્થામાં વારંવાર સતાવે છે. આવાં સ્વપ્નો એકજાતની ચેતવણીરૂપ લેખાય જેનાથી ક્યાં તો ધંધામાં વધારે કાર્યસાધક થવાની અથવા તો એ ધંધો છોડી દેવાની વૃત્તિ ઉદ્ભવે. સળંગ મનોવૃત્તિવાળા માણસો માટે તો આવાં સ્વપ્નો તેમને પ્રગતિ-શીલ થવા તરફ પ્રેરે એ સહજ છે, પરંતુ નિર્બળ મનોદશા-વાળા માણસોને આ સ્વપ્નો હેરાન કરી તેમની લઘુતાશ્રંધી<sup>૩</sup>

૧. એપણા-સ્વપ્નો : Wish-dreams.

૨. પ્રતીક-સ્વપ્નો : Symbol-dreams.

૩. લઘુતાશ્રંધિ : Inferiority-complex.

વધારી મૂકે છે. સ્વપ્નોની પરિચિત સૃષ્ટિમાં વણપૂરાયલી મુશાદો પરિપૂર્ણ થયેલી દેખાય છે, અને ઘણી વખત જાગ્રત અવસ્થામાં જે સિદ્ધિઓ અપ્રાપ્ય રહી હોય, જે માનસિક ઉદ્યનો અશક્ય બન્યાં હોય તે આ અવસ્થામાં સિદ્ધ થયેલાં લાગે છે. પ્રતિસ્પર્ધીએ આપેલી હાર અને તેથી મનમાં રહી ગયેલો કિન્નો સ્વપ્નાવસ્થામાં આપણે સર્વતોમુખી વિજય અને પ્રતિસ્પર્ધીનો સંપૂર્ણ પરાજય દેખાડે છે. આવાં એકાં સ્વપ્નો કેટલીક વખતે ઘણાં જ સાદાં હોય છે; અને તેમનાથી મળતા સંતોષની મર્યાદા એક તરફ સારા ભોજનથી મળતી તૃપ્તિનો આનંદ, અને બીજી તરફ જીવનની કોઈ અતિ મહાન મહત્ત્વાકાંક્ષાની સિદ્ધિ, એ બે વચ્ચેની દશાઓ વચ્ચે વિસ્તરે છે. કેટલીક વાર આવાં સ્વપ્નોમાંથી પ્રતીક-સ્વપ્નો જન્મે છે, અને આવા સમયે આપણે પ્રતિસ્પર્ધી કોઈ સાપ કે સિંહના સ્વરૂપે આપણી સામે ધસી આવતો હોય અને તેનો આપણે પરાજય કર્યો હોય અથવા તો લોકેષણાએ જન્માવેલાં અતિ ઉચ્ચ કીર્તિશૃંગો આપણે સર કર્યાં હોય એવું લાગે છે.

સૌથી વધારે મુશ્કેલ પ્રશ્ન તો એવાં સ્વપ્નોનો છે જેમાં કેટલાક અજુકેલ કોયડાનો સાચો ઉકેલ આપણને મળી જાય છે. કેટલાય ગણિત શાસ્ત્રીઓનો અને વૈજ્ઞાનિકોનો અનુભવ છે કે કલાકોની જહેમત પછી પણ જે વસ્તુઓના ઉકેલ ન આપી શકાતા હોય તે ઉકેલ સ્વપ્નાવસ્થામાં કોઈ અજબ રીતે આવી જાય છે એટલું જ નહિ પરંતુ આવા ઉકેલો સચોટ રીતે તેમને યાદ રહે છે. ચિત્તંત્રના ઉપલા થરો જે સાધ્ય કરી

શક્તિ નથી તે ઘણી વખત આ નીચેના યરોથી કેવી રીતે સાધી શકાય છે એ હજી સુધી એક મોટો અણઉકેલ કોયડો જ રહ્યો છે.

સ્વપ્ન અને સ્વપ્નપ્રસંગોની કાળમર્યાદા વચ્ચે સંબંધ હોઈ શકે ?

સ્વપ્નાવસ્થામાં અનુભવાતી કાળમર્યાદા અને જેટલો સમય એ અવસ્થા ખરેખર રીતે રહે છે તેને કોઈ જાતનો સંબંધ નથી. ઘણી વખત એક જ મિનિટ ચાલેલી સ્વપ્નાવસ્થામાં વર્ષોનું ભૂત જીવન ફરીથી જીવાય છે. આ કેવી રીતે બનતું હશે તે કહેવું મુશ્કેલ છે. આ વિષયમાં કેટલાક વૈજ્ઞાનિક પ્રયોગો થયા છે, અને એમાના કેટલાક એવું સૂચવે છે કે લાંબા કાળ ફરમ્યાન થઈ ગયેલા પ્રસંગો સમયના એક અત્યંત ટૂંકા ગાળામાં ચિત્રપટની જેમ ઉકેલી બાય છે. કેટલાક આ મત વ્યનો વિરોધ પણ કરે છે. આ પ્રશ્નમાં એટલી બધી બાબતો સંકળાયેલી છે કે તેનું સમ્યક્ નિરાકરણ અત્રે થઈ શકે તેમ નથી.

સ્વપ્નોનાં બાહ્ય તથા આંતરિક કારણો

હવે સ્વપ્નો જે કારણોથી ઉદ્ભવે છે તે આંતરિક અને બાહ્ય પ્રેરણાઓનો વિચાર કરીએ. આપણાં કેટલાંય સ્વપ્નોનો આધાર પચનતંત્રમાં પ્રવર્તી રહેલી આત્મલક્ષ્યતા કે પિતાશયમાં રહેલાં દ્રવ્યોના પ્રમાણપર આધાર રાખે છે. ભૂખ્યા પેટે 'નદ્રાવશ થનારનાં સ્વપ્નો અને યથેચ્છ લોજનસામગ્રીથી તૃપ્ત

થઈને નિદ્રાધીન થનારનાં સ્વપ્નોમાં અમુક ફેરફારો હોવાના જ. વળી શરીરતંત્રમાં આવી રહેલી જુદી જુદી જીવનરસત્ર્યંધિઓના સ્થાવને લીધે પણ વ્યક્તિની સ્વપ્નસૃષ્ટિ રચાય છે. થાયરોઇડ કે પીથ્યુટરી (Thyroid or Pituitary) ગ્રંધિઓમાંથી ઝરતા રસોની વિકૃતિઓમાંથી સુખમય કે દુઃખમય સ્વપ્નો ઘડાય છે. મૂત્રપિંડોમાં થઈ જતી એક નાનીશી વિકૃતિમાંથી ઘણી વખત આપણને એમ લાગે કે આપણી પીઠમાં કેાઈ દુર્ઘમનો હજારો ભાલા ઘોચી રહ્યા હોય. આ તો થઈ શરીર-તંત્રમાંથી ઉદ્ભવતી આંતરિક પ્રેરણાઓની વાત. હવે બાહ્ય પ્રેરણાઓ જે વિવિધ સ્વપ્નસૃષ્ટિ રચે છે તેનું અવલોકન કરીએ. વર્ષાઋતુમાં છાપરામાંથી ટપકતા પાણીનું એકાદ ટીપું શરીર પર પડે તેની અસર કેટલીક વાર એટલી બ્યાપક લાગે છે કે સ્વપ્ન-સ્થને તો એમ જ જણાય કે પોતે કેાઈ શૂલપાણુ કે નાયગરાના ધોધ નીચે ઢબાઈ ગયો છે. વળી સવારમાં સૂર્યનાં બાલકિરણો-માંનું એક કિરણ પથારીમાંથી ઊઘાડા રહી ગયેલા પગપર પડે તો ઊંઘનાર સ્વપ્નસ્થને એમ જ લાગે કે જણે આખું ચ ઘર આગમાં તારાજ થઈ જતું હોય અને પોતે તેમાં ભસ્મીભૂત થઈ રહ્યો હોય. નિદ્રાવસ્થામાંથી ચમકી જાગી ઉઠતા આ સ્વપ્નસ્થો પાણીના એક જરા જેટલા ટપકાને કે સૂર્યના એક નાના સરખા કિરણને જોઈને પોતાની લયવિરૂદ્ધતા તરફ કેવા હસે છે !

જાગ્રતસૃષ્ટિ અને સ્વપ્નસૃષ્ટિની ભૂમિકાઓ જુદી જ છે

આમ સ્વપ્નસૃષ્ટિ જાગ્રત સૃષ્ટિ કરતાં કેાઈ જુદી જ ભૂમિકા ઉપર રચાયેલી છે અને જાગ્રત જીવનના સામાન્ય નિયમો તેને લાગુ

પડતા નથી, ઝરણુ તર્ક અને વિચારશક્તિએ જીભા કરેલા  
 ગંધનો તથા અસ લવિતતાની યાગો આ સૃષ્ટિને ઘેરી લેતી નથી  
 નિર્ગંધ સ્વપ્નસૃષ્ટિ જાગ્રત અવસ્થાના અસ તોયો, પરાજયો  
 અને નિષ્ફળતાઓની કટુતા જરાતરા ચોષી કરે છે કે કયા તો  
 વધારી મૂકે છે સ્વપ્નાવસ્થાને વિકસિત માનસતત્રતુ એક  
 લક્ષણુ ગણી શકાય એમ કહેવાય છે કે જે જે પ્રાણીઓમા  
 બુદ્ધિનો વિકાસ વધારે થતો હોય છે તેમની નિદ્રાવસ્થામા  
 સ્વપ્નસૃષ્ટિનું પ્રમાણુ વધારે હોય છે આમ જ હોય તો શું  
 એમ માની શકાય કે માનવજીવન જેમ વધારે સકુલ, તેના  
 માનસવ્યાપારો જેમ વધારે અનેકવિધ, તેમ તેની સ્વપ્નસૃષ્ટિ  
 વધારે વ્યાપક બને ?



## સમૃદ્ધ માનવજીવન

માનવજીવનની સમૃદ્ધિ શાથી મળાય ?

માનવજીવનના ઇતિહાસનું નિરીક્ષણ કરતાં જણાશે કે તેને સમૃદ્ધ બનાવવાને અત્યાર સુધીમાં અનેકવિધ પ્રયત્નો થયા છે. આ સમૃદ્ધિની કક્ષાનું માપ કયી રીતે કાઢી શકાય ? રાષ્ટ્રની સાહિત્ય સંગીત કે કલાની સમૃદ્ધિથી આ કક્ષાનું માપ નીકળી શકે ખરું ? મહાભારત કે રામાયણ અથવા તો ઇલિયડ કે ઓડિસી જેવાં મહાકાવ્યોથી રાષ્ટ્રના સમૃદ્ધ માનવજીવનને ખ્યાલ આવી શકે ? સમૃદ્ધ માનવજીવનની કસોટી મહાન ધર્મ-ભાવના કે અમર સાહિત્ય કૃતિઓથી, અથવા તો જગતને આંજી નાખતી ચિરસ્થાયી કલાકૃતિઓથી નીકળી શકતી હોય તો ગતયુગમાં ધર્મને નામે થયેલા પારાવાર અત્યાચારો અથવા તો તેમાં પ્રવર્તી રહેલી વ્યાપક નિરક્ષરતા, કે ગરીબોનાં જીવન ચૂસી લેતી ગુલામીની પ્રથા—એ સૌને સમૃદ્ધિનાં પ્રતીકો તરીકે ગણી શકાય ? સમૃદ્ધિનો આધાર અઢળક દ્રવ્યસંપત્તિ ઉપર રહેલો છે કે કેમ એ જાણે પ્રશ્ન છે. દ્રવ્યસંપત્તિ અને તેની આબુ-બાબુ સંઘળાયલા સંજોગો એવા હોય છે કે અમુક જ વ્યક્તિઓ

એનાથી સમૃદ્ધ બને, પરંતુ માનવસમૃદ્ધનો એક અત્યંત મોટો ભાગ તેનાથી વંચિત રહે. આમ દ્રવ્યસંપત્તિ પણ સમગ્ર માનવજીવનને સમૃદ્ધ બનાવવાને-જીવન પ્રજ્ઞાલિકાને સરળ બનાવવાને-સક્ષણ નીવડે નહિ, ત્યારે પ્રશ્ન એ ઊઠે કે જીવનમાં એવું કયું બળ છે કે જેના ઉપચારથી સમગ્ર માનવજીવનની સમૃદ્ધિ સાધી શકાય ?

વિજ્ઞાનની પ્રવૃત્તિએ સમૃદ્ધ જીવનના અતરાયો દૂર કર્યા ?

સમૃદ્ધ માનવજીવનની સાધનામાં પ્રગતિશીલ વિજ્ઞાન-પ્રવૃત્તિઓ કેટલે અશે સહાયક બની શકે તે હવે વિચારીએ. માનવની ભૂતકાળની પ્રવૃત્તિ અને આધુનિક કાળની પ્રાપ્તિઓ વિષે વિચારતા સહજ સમજાશે કે ગતયુગના જીવનની અનેક સુફલેલીઓ આજે દૂર થઈ ગઈ છે. માનવની કેટલીય નિર્જાળતાઓ આજે અદૃશ્ય થઈ ગઈ છે. સરળ જીવન જીવવાના માર્ગમાં જે જે અતરાયો હતા તે દૂર કરી માનવ જીવન વધારે જીવવા લાયક બનાવવામાં વિજ્ઞાને જે કાંઈ કર્યું છે તેથી એવી આશા રાખી શકાય કે ભવિષ્યનું જીવન વધારે ને વધારે સમૃદ્ધ બનતું જશે. આપણા જીવનની સમૃદ્ધિનું માપ આસપાસના સંબંધો પર તેણે મેળવેલા આધિપત્ય, અને પ્રકૃતિના સઘળા બળોને માનવ વૃત્તિના કચાણુ માટે ચોજી શકવાની તેની શક્તિથી નીકળી શકે. વિજ્ઞાને આ કેટલે અશે સાધ્ય કર્યું છે તે આપણી આસપાસ નજર નાખવાથી અને આપણા જીવનનું અવલોકન કરવાથી સહજ સમજાશે. ભવિષ્યમાં વિજ્ઞાન આ દિશામાં શું કરી શકશે એનો વિચાર કરવાને કલ્પનાને પૂટી મૂકીએ તો



માનવ જીવનનું લાવિ અત્યંત તેજસ્વી દેખાય છે. આનું એક જ કારણ છે. વિજ્ઞાનની વેગવંત પ્રગતિની દૃષ્ટિએ 'અશક્ય' જેવો કોઈ શબ્દ વિજ્ઞાનના શબ્દકોષમાં દેખાતો નથી. ગયા હસકાઓમાં અસંલવિત લાગતી વસ્તુઓ આજે જેટલી શક્ય બની છે તેટલી જ આજે અસંલવિત લાગતી વસ્તુઓ લવિધ્યની વાસ્તવિકતાઓ બની રહેશે. ઉદામ કલ્પનાને યથેચ્છ વિહાર ન કરવા છંદો તો પણ એટલું તો જણાશે કે લવિધ્યના ગર્ભમાં એક અતિ સમૃદ્ધ પ્રકારનું જીવન રહેલું છે.

માનવશરીર સંબંધી વિજ્ઞાને જે જ્ઞાન આપણને આપ્યું છે તેને લીધે રોગગ્રસ્તતા ઓછી થતી જાય છે, તેમજ વાર્ધક્યની કૃચ્છકદમ ધીરી પડતી જાય છે, એટલું જ નહિ પરંતુ મૃત્યુનાં કારણો ઉપર પણ માનવજાતનો કાબૂ વધતો જાય છે. આજે બાળમરણનું પ્રમાણ એટલું ઘટી ગયું છે કે માનવીની સરેરાશ વયમર્યાદા થોડાંક વર્ષો પછી આજે છે તેના કરતાં વધશે. આનાં પરિણામે થોડાંક દશકાઓ પછીની પેઢીના માણસો વધારે કાર્યક્ષમ અને વધારે મુદ્દ શરીરવાળા થવાનો સંભવ છે. આ સંબંધી આપણા કેટલાય પૂર્વગ્રહો આજે બદલાતા જાય છે, અને અજ્ઞાનને લીધે કરેલી કેટલીય ભૂલોની પુનરાવૃત્તિ ન કરવાનો આપણો નિશ્ચય વધારે મક્કમ થતો જાય છે. સુદૃઢ શરીર, રોગવિહીન જીવનક્રિયા, લાંબુ યૌવન અને દીર્ઘાયુ જીવન—આ સર્વમાંથી માણસની પહેલી જીવનસમૃદ્ધિ ઘડાય છે.

### આહારસામગ્રીની સમૃદ્ધિ

જીવનની સમૃદ્ધિમા આહારસામગ્રી જે ભાગ ભજવે છે તેનાથી કેાણુ અભાણુ છે? આજના વિકસિત વનસ્પતિશાસ્ત્ર અને પ્રગતિશીલ કૃષિશાસ્ત્ર સુયોગ્ય આહારસામગ્રી ઉપજાવવાના જે પ્રયત્નો કરી રહ્યા છે તેનાથી આહારસામગ્રીની વિપુલતા શક્ય બની છે, એટલું જ નહિ પરંતુ જે ભાતનો આહાર માનવશરીરને અત્યંત શક્તિદાયક હોય, જેનાથી તેની રોગ-પ્રતિકારની શક્તિ વધે, અને જેનાથી જોમવાન પેઢીઓનું સર્જન કરવાની શક્તિ આવે તેવી ભાતની આહારસામગ્રી ઉપજાવવાનું હવે શક્ય બન્યું છે આ સિદ્ધિઓનો સદુપયોગ થાય અને આહારસામગ્રીની વહેચણીમા વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિ સચવાય તો પૃથ્વી પરના કોઇપણ માનવીને ભૂખે સૂઈ રહેવાનો પ્રસંગ ન આવે એટલા પ્રમાણમા આરોગ્યદાયક પોષણસામગ્રી પૂરી પાડી શકાય. સમૃદ્ધ માનવજીવન માટેની વિજ્ઞાનની આ બીજી નવાજેશ.

આ ઉપરાંત વિજ્ઞાનની આવતી કાલની પ્રગતિ એવી હશે કે વનસ્પતિહરિતના પ્રાયોગિક એકીકરણને<sup>૧</sup> લીધે અને સૂર્ય શક્તિનો યથાર્થ ઉપયોગ કરવાની યોજનાને પરિણામે હવામા રહેલા કાર્બન-ડાયોક્સાઇડ અને પાણી જેવા દ્રવ્યોમાથી પિંદમય આહારસામગ્રી ખૂબ જ સહેલાઈથી અને જોઈતા પ્રમાણમા બનાવી શકાયે. વાતાવરણના રંગો અને તેની અનિશ્ચિતતા પર આધાર રાખીને વરસાદના અભાવે આજે

૧. પ્રાયોગિક એકીકરણ Experimental Synthesis

અનુભવાતી વિવશતા તે સમયે અનુભવવાનો પ્રસંગ નહિ આવે. પ્રકાશની સમ્યક્ યોજનાથી અને હવાના વાયુઓના યોગ્ય નિયંત્રણથી પોષણસામગ્રીના રોપાઓની વૃદ્ધિક્રિયા પણ સુવ્યવસ્થિત કરી શકાયે. અહારસામગ્રીમાં ક્ષારોનું, નત્રિલોનું, પ્રજીવનકેનું અને એવાં જ બીજાં તત્ત્વોનું પ્રમાણ પહેલેથી જ એવું નિયંત્રિત કરવામાં આવે કે જેથી શરીરની આવશ્યકતાઓ સાથે તેનો સુમેળ સારી રીતે જામી શકે. આવી જાતની પોષણસામગ્રી જ્યાં લભ્ય હોય ત્યાંનું માનવજીવન સમૃદ્ધ કેમ ન ગણાય ?

### લોકભોગ્ય વિજ્ઞાન

આજની સાહિત્યપ્રવૃત્તિમાંથી પદ્યનું તત્ત્વ ધીમે ધીમે અદૃશ્ય થતું જાય છે. પ્રગતિમાન સાહિત્યપ્રવૃત્તિમાં માનવ-જીવનના દરેક થરને અડકવાની શક્તિ હોવી જોઈએ. સાચી સાહિત્યપ્રવૃત્તિ તેને જ ઠહી શકાય જેનાથી જીવન સંબંધી ઉપયોગી જ્ઞાન વ્યાપક રીતે મળી રહે, અને જેના પરિશીલનથી જીવનનાં બળોને વધારે સારી રીતે સમજી શકાય. પદ્યબદ્ધ સાહિત્ય તેની સ્વાભાવગત લાક્ષણિકતાઓ અને વ્યાપ્તિઓથી આ સાધવાને અસમર્થ બન્યું છે. એમાં મોટે ભાગે ઊર્મિ-લતા, વ્યક્તિગત સંવેદનો, અને સંલોગોએ આણેલી વિવશતાના જ ઉદ્દગારો ગૂંથાયા છે. તત્ત્વજ્ઞાનથી સભર લાગતાં પદ્યકાવ્યો એમાં ગૂંથાયલાં સત્યોનાં જેટલાં સમર્થ વાહક બની શક્યાં છે તેના કરતાં એજ તત્ત્વોને વ્યક્ત કરનારી કોઈ ગદ્યરચના વધારે સફળ બની ગઈ હોત. આમ ન હોય તો આજનાં

તત્ત્વજ્ઞાનના પુસ્તકો કદાચ પદ્યમાં જ લખાયાં હોત. આપણા અનુભવો, આપણો જ્ઞાનસંચય અને આપણી આવશ્યકતાઓ આજે એવી રીતે ઘડાયાં છે કે પદ્યની ઉપયોગિતા આપણા જીવનમાંથી ધીરે ધીરે ઓસરતી જાય છે. પરિણામે માનવજીવનને સમૃદ્ધ બનાવવાની જ્ઞાનપ્રચારની આજની પ્રણાલિકામાંથી અમુક જ પંડિતોને કે ભિર્મિશીલ વ્યક્તિઓને સ્પર્શી શકતું પદ્યરચનાનું તત્ત્વ ઓછું થતું જાય છે. સામાન્ય માણસને સમજતાં મુશ્કેલી પડે અને વિચાર કરતાં થંભી જવું પડે એવી પદ્યરચનાઓ આજની જ્ઞાનપ્રચારની પ્રણાલિકાને અંતરાયરૂપ છે. આથી વિજ્ઞાનની પ્રગતિનું વિવરણ કરતી માહિત્યપ્રવૃત્તિ હંમેશા સારી રચનાથી અને સર્વલોગ્યતાથી ભરેલી હોય છે. વળી વિજ્ઞાને સિદ્ધ કરેલી પ્રક્રિયાઓને લીધે આવું ઉપયોગી વાચન એટલી સોંધી કિંમતે વ્યાપક બનાવી શકાય છે કે આજે જ્ઞાનસામગ્રીનો પ્રચાર કેવળ મફત પણ થઈ શકે છે.

આમ જ્ઞાનબળ એ માત્ર દ્રવ્યસમૃદ્ધિનો જ ઇન્તરો નથી રહ્યું પરંતુ તે દરેક માણસને મુદ્રાપ્ય બન્યું છે. સોઘાં વર્તમાનપત્રો, મહત્તાં પુસ્તકો, વિશાળ પુસ્તકાલયો, માર્વજનિક વાચનગૃહો અને અનેકવિધ વિષયો ધરના માહિતીપૂર્ણ સરકારી પ્રકાશનો અને પરિપત્રો દ્વારા માનવજીવન હતું તેના કળ્પતાં જ્ઞાનબળે વધારે સમૃદ્ધ બન્યું છે એટલું જ નહિ પરંતુ ધ્વનિવર્ધક યંત્રની યોજનાથી થતાં વ્યાખ્યાનો, ચિત્રપટથી રમૂ થતી વિવિધ જ્ઞાનસામગ્રી અને જાહેર જનતા સમક્ષ થતા

ઉપયોગી અખતરાઓથી સામાન્ય માણસની દૈનિક સાર્વત્રિક બની છે અને તેની જ્ઞાનમર્યાદાનું વર્તુલ પણ આજે વિશાળ બન્યું છે. આ ઉપરાંત જગતને આવરી લઈ જ્ઞાનપ્રચારની ક્રિયાને અત્યંત કાર્યસાધક બનાવનાર રેડિયો અને ટેલિવિઝનની પ્રવૃત્તિથી આજનું જીવન અનેક દૈનિક કેટલું સમૃદ્ધ બન્યું છે એનો ખ્યાલ સહેલાઈથી આવી શકે.

**આપણી વિવિધ સંપત્તિઓ**

દ્રવ્યોપાજ્ઞનને સમૃદ્ધિનું એક અંગ લેખી શકાતું હોય તો ગતયુગના કરતાં આજનું જગત એ રીતે પણ વધારે સમૃદ્ધ બન્યું છે. રોગપ્રતિકારની પ્રવૃત્તિ માત્ર વ્યક્તિગત રોગોનું નિવારણ કરીને જ અટકી ગઈ નથી પરંતુ દશકાઓ પહેલાં આપણી પૃથ્વીના જે પ્રદેશો વાતાવરણ અને રોગગ્રસ્તતાની બિંસવાદિતાઓને લીધે માણસની વસાહત માટે કેવળ મતિકૂળ હતા તેમને તેણે આજે વસાહત યોગ્ય બનાવ્યા છે. મેલેરિયા કે નિદ્રારોગનાં રોગજંતુઓનું નિરીક્ષણ કરી તેમને નિર્મૂળ કરવાના પ્રયત્નોમાં જે વૈજ્ઞાનિક સફળ થયો તેણે માનવીને વચવા માટે એક મોટો ખંડ શોધી આપ્યો એમ ગણી શકાય. આવા કેટલાય પ્રદેશોની ખનિજ સંપત્તિ આજે માનવીના હાથમાં આવી શકી છે. ખનિજ દ્રવ્યો પણ એટલી સહેલાઈથી પ્રાપ્ત કરી શકાય છે કે આપણા પૂર્વજોને આ દ્રવ્યોના અભાવે જીવનની જે ગરીબાઈ વેઠવી પડતી હતી તેનો આજે આપણને ખ્યાલ પણ ન આવી શકે. લોખંડ, કોબિયમ, નીકલ, ટંગસ્ટન, મોલિબ્ડેનમ, મેન્ગેનીઝ, એલ્યુમિનિયમ,

ઐરિલિયમ અને ઝોવી બીજી કેટલીય ધાતુઓમાંથી બનેલી અત્યંત કાર્યસાધક મિશ્ર ધાતુઓને લીધે અદ્યતન યંત્રપ્રવૃત્તિમાં એક મોટો પલટો આવી ગયો છે. યંત્રોથી જેટલું કાર્ય થઈ શકે, તેમનાથી જેટલે અંશે મજૂરી ઝાણી થઈ શકે, અને પરિણામે દરેક મજૂરના જીવનમાં નાગરિક જીવન જીવવાનો શક્યતાઓ વધે—આ સર્વ વસ્તુઓનો વિચાર કરીએ તો સમજાય કે નાગરિકતાની દૃષ્ટિએ ‘પણુ આજનું’ માનવજીવન વધારે સમૃદ્ધ બનતું જાય છે અને બનશે.

આમ આર્થિક અને ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રોમાં વિજ્ઞાને માનવ પરના ખોલણો ઝાણા કરી તેનું જીવન સરળ બનાવવાનું પ્રયત્નો કર્યા છે. છતાંય આપણી સામે આવી રહેલી આર્થિક મૂળબલોનો ઉકેલ આજે આટલો વિકટ કેમ બન્યો છે? આપણે સમાજરચના કોઈ એવા લાક્ષણિક સંયોગોથી ઘેરાયેલી છે? વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિની અસરો આજે માત્ર પ્રત્યાઘાતો રૂપે જ દેખાય છે. આ પ્રત્યાઘાતોનો સામનો કરવાના જે જે પ્રયત્નો થયા તેમાંથી આજ સુધી તો આપણી આર્થિક મુશ્કેલીએ વધતી જ ગઈ છે એ સ્વીકારવું પડશે. જ્યાં સુધી સામાજિક રચનામાં કોઈ મોટી બ્યાપક અને અચંડ ક્રાન્તિ ન આવે ત્યાં સુધી વિજ્ઞાનની દરેક સિદ્ધિનો પૂરેપૂરો લાભ સમાજના દરે માણસને મળી શકે નહિ. આપણા સમાજની નિર્બળતાને અને કેટલીક દૃઢ વિકૃતિઓ તે જીતી ન શકે એટલા અંશે વિજ્ઞાનની ઝડપી પ્રગતિ થઈ છે. આથી જ આ પ્રગતિ પરિણામે માત્ર ભયંકર પ્રત્યાઘાતો રૂપે જ આપણને દેખાવા માંડે

૩. પરંતુ જીવનમાં સહજ વધારે વૈજ્ઞાનિક દષ્ટિ આવે, યક્તિગત લાભો ઉઠાવવાની વૃત્તિ સહજ જોછી થાય અને પરમતસંધિપણુતા પ્રવર્તે, તો થોડા જ સમયમાં વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધિઓ જે કાર્ય માટે નિર્માઈ છે તે પરિપૂર્ણ થાય એમાં શક નથી. આજે તો વસ્તુતઃ એ સ્થિતિ છે કે વૈજ્ઞાનિક સાધન-સંપત્તિના પ્રતાપે જે વિપુલ ઉત્પાદનશક્તિ પ્રાપ્ત થઈ છે તેને લઈને અર્થશાસ્ત્ર અને સમાજશાસ્ત્રને મૂળવે તેવા પ્રશ્નો ઊભા થયા છે. વર્ષોની મહેનત અને અત્યંત પ્રામાણિક મનોદશાથી જ માનવકલ્યાણનાં આ આવશ્યક સાધનોનું વ્યવસ્થિત સંયોજન સાધી શકાશે. આમ ન થઈ શકે તો એક તરફ લાભો માણસો ભૂખે મરતાં હોવા છતાં પણ ખજાનોની લાવસ્થિતિનું પ્રમાણ અમુક જ ધોરણે રાખી નફાખોરી ચાલુ રાખવા કેટલાય દન અનાજ કાં તો ખાળી નાખવું પડે અથવા તો દરિયામાં ફેંકી દેવું પડે. કાલાંઈલ કહે છે તેમ આ સ્થિતિ Scarcity in plenty જેવી છે. વિજ્ઞાને વિપુલતા સિદ્ધ કરી પરંતુ માનવની નિર્જાળતાઓને લીધે એ વિપુલતા નરી ત'ગીમાં જ પરિણમી. સમાજના અમુક વર્ગની નફાખોરી અને સ્વાર્થાધિતા ફર કરી શકાય તો વિજ્ઞાનની સર્ગશક્તિ<sup>૧</sup> સાથે જ માનવ-જીવનને સમૃદ્ધ બનાવવામાં ચોખ્ખી રીતે ઉપયોગી થઈ પડે. સત્તાની મહત્વાકાંક્ષા અને દરેક માણસને પોતાના જ લાભો માટે સકંઠમાં લેવાની ફૂરતાગ્રંથિઓ સમાજના ધનિક વર્ગમાંથી અદૃશ્ય થાય તો જ આપણને મૂળવી રહેલા કેટલાય પ્રત્યાઘાતો ફર થઈ જીવન વધારે સરળ બને.

### વૈજ્ઞાનિક સર્ગશક્તિ

વૈજ્ઞાનિક સર્ગશક્તિ અને તેમાંથી ઉદ્ભવતી શક્યતાઓની જે ગણત્રીઓ કરવામાં આવી છે તેનાથી પૂરવાર થયું છે કે કચોડોની સંખ્યાથી ગણાય એવી વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધિઓ માનવ-જાતિના લાવિમાં પડી છે. આજે તો આમાંની માત્ર સેંકડોની સંખ્યાથી ગણી શકાય એટલી થોડી સિદ્ધિઓનું વ્યાવહારિક સંયોજન કરી શકાયું છે, પરંતુ જેમ જેમ માનવજાતિની શક્તિઓનો વિકાસ થશે તેમ તેમ આ સિદ્ધિઓ થોડી સંખ્યામાં અને વિપુલ પ્રમાણમાં સંયોજી શકશે. તે જીવનની સમૃદ્ધિઓ કેવી હશે તેની કલ્પના કદાચ આજે ન આવી શકે પરંતુ એ નિઃસંદેહ છે કે આજે આપણને જે સિદ્ધિઓનો ખ્યાલ નથી તેવી સિદ્ધિઓ અને તેમનાં અવનવાં સંયોજનો સાધ્ય થઈ શકશે. ઘણી વખત આપણી આવશ્યકતાઓથી આપણી સિદ્ધિઓની સાધના જન્મે છે, પરંતુ આવતા યુગની વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધિઓ એવી હશે કે જીવનની આવશ્યકતાઓ તેમનાથી કોઈ અકલ્પ્ય રીતે ઘડાશે અને માનવજીવન કોઈ અવનવા રંગો ધારણ કરશે.

### માનવપ્રગતિ અને વિજ્ઞાન

અત્યારે પ્રવર્તી રહેલાં માનવ દુઃખોની જવાબદારી વિજ્ઞાન ઉપર ઓઢાડી એ દુઃખોમાંથી છટકવાનો માર્ગ કુદરત તરફ પાછા વળવાની મનોદશા કેળવવામાં રહેલો છે એવું પણ એક મંતવ્ય અત્યારે પ્રવર્તતું લાય છે. વિજ્ઞાન વિકસિત જીવન-પ્રણાલીમાં આ જાતની પીછેહઠવાળી મનોદશામાં સાહ્યદષ્ટિનો



અભાવ રહેલો છે એમ કહેવું જોઈએ. દીવેલના કોઠિયાના, ધૂળભરેલા રસ્તાપર ચાલતાં ગાડાંના અને વહેમોની શૃંખલાથી જકડાયેલા ગત યુગના જમાના પર શ્રીદા થવાની વૃત્તિ આજે હાસ્યાસ્પદ તો છે જ, પરંતુ તે માનવપ્રગતિને વિઘાતક પણ છે. આજે જગત એવાં પરિવર્તનોમાંથી પસાર થઈ રહ્યું છે કે ધાર્મિક, સામાજિક અને આર્થિક પુનરુત્થના કોઈ નવા જ મૂલ્યાંકનોદ્વારા સાધવાનો પ્રયત્ન થઈ રહ્યો છે. આવા સમયે પીછેહઠવાળી મનોદશાને આધીન થઈ બેસી રહેવા કરતા વિજ્ઞાને પ્રાપ્ત કરેલી સિદ્ધિઓને જીવનપ્રણાલીમાં ચોજી સમગ્ર જીવન સંવાદી બનાવવું એમાં જ સાચી ક્રાન્તિ સમાયેલી છે. આ ક્રાન્તિ આણુવાને આપણામાના દરેકે પ્રયત્ન કરવો પડશે.

આજની વૈજ્ઞાનિક પરિસ્થિતિએ અત્યાર સુધીમા પ્રાપ્ત કરેલી સિદ્ધિઓ આપણે અભિમાનપૂર્વક ગણાવી ગઈએ તેમ છીએ, પરંતુ ભાવિમા રહેલી અસંખ્ય વૈજ્ઞાનિક શક્યતાઓ જેમાં રહેલી છે એ મંદિરના ગારણાં આપણા માટે હજી હમણાજ ખૂલ્યા છે જેમાં થઈને પ્રકૃતિને વધારે ને વધારે ઓળખવા મધ્યતા આપણા વારસો અત્યારે અકલ્પ્ય એવી બીજી કેટલી જ નિદ્ધિઓ પ્રાપ્ત કરી સમૃદ્ધ જીવનની અનેક કક્ષાઓ આગળ વધરો.



૨૦

## મૃત્યુ શાને ?

અનંતપ્રશ્ન

વિખ્યાત બેદિનિયન ફિલસૂફ મેટરલિંગે કહ્યું છે કે મૃત્યુ જેટલું દેખાય છે તેટલું દુઃખદ હોતું નથી. આપણને લાગતી તેની ભયંકરતા તો માત્ર મૃત્યુ પહેલાંની જીવનની રાગગ્રસ્ત સ્થિતિને લીધે જ હોઈ શકે. વળી મૃત્યુના પ્રસંગની આશુ-બાશુ મંકળાયલા જીવનના બીજા કેટલાક સંબંધોથી પણ મૃત્યુ ભયંકર લાગે છે. ખરી રીતે તો મૃત્યુના પ્રસંગ કરતાં જેમાંથી તે પરિણમે છે તે પ્રસંગો જ ભયંકર હોય છે. સંબંધીઓની અને મિત્રોની વિવશતા અને બાળકોની નિરાધારતાનો વિચાર મૃત્યુને બિહામલું બનાવે છે. ઉપરના કથન પ્રમાણે મૃત્યુ ભયંકર ન હોય તો આપણામાંનો દરેક માનવી મૃત્યુના વિચારમાત્રથી ઘડીભર ચંબી શા માટે જાય ? મૃત્યુ એ જ જીવનની અપરિહાર્ય અને મુખદ છેલ્લી અવસ્થા હોય તો શા માટે આપણે તે તરફ જવા ઉત્સુક થતા નથી ? પરંતુ વસ્તુતઃ આપણામાં રહેલી નિશ્ચયિતા એટલી વ્યાપક હોય છે કે જાણે અત્યંતે પણ દરેક પ્રાણી મૃત્યુનો પ્રસંગ ટાળવાને ચોતાનાથી

બનતું સઘળું કરે છે. આ વૃત્તિમાંથી જ રોગપ્રતિકારનાં અને મૃત્યુનાં કારણોને સમજવાના માનવીના આજ સુધીના સર્વ પ્રયત્નો થયા છે. આવા દરેક પ્રયત્ન પહેલાં તેના મનમાં પ્રશ્ન ઊઠે છે: મૃત્યુ શાથી ?

### મૃત્યુનાં કારણો

દિવસ અને રાત્રિ, કે પ્રકાશ અને અંધકારનાં દંદો જેવું જ જીવન અને મૃત્યુનું દંદ છે એમ કહી શકાય. જીવનની કલ્પના સાથે જ આજે મૃત્યુની કલ્પના આપણી સામે ખડી થાય છે. સક્રિયતા, ઓજસ, એકીકરણ અને સર્ગશક્તિ એટલે જીવન; નિષ્ક્રિયતા, જડતા, વિઘટના અને સર્ગશક્તિનો લોપ એટલે મૃત્યુ. વિજ્ઞાને મૃત્યુની આ અવસ્થા કેવી રીતે આવે છે તે શોધી કાઢવાનો પ્રયત્ન કર્યો છે. આ પ્રયત્નોનો હેતુ મૃત્યુને નિવારવાનો ન હતો પરંતુ જીવનની મર્યાદા બંને તેટલી લાંબાવવાનો અને મૃત્યુના આકસ્મિક હૂમલાને અટકાવવાનો હતો. આથી માણસ પોતે મૃત્યુના કયા પ્રકારના હૂમલામાંથી બચી શકશે એ નક્કી કરી શકે છે; પરંતુ અંતે તો મૃત્યુ જીવનની અંતિમ દશા તરીકે અપરિહાર્ય રહે છે જ.

પ્રાણી શરીરો જે કોષોથી ઘડાયાં છે તેમના સ્વભાવનું અને ગુણધર્મોનું આજે ખૂબ તલસ્પર્શી વૈજ્ઞાનિક અવલોકન થઈ રહ્યું છે. આ કોષોમાં રહેલા ચેતનદ્રવ્યની પરિસ્થિતિઓ સામે ટકી રહેવાની શક્તિ અપરિમિત નથી. આ કોષોને ખૂબ તપાસવામાં આવે કે તેમનો ચૂરો કરી નાખવામાં આવે

અથવા તો તેમના પર ઘાતક રાસાયણિક દ્રવ્યોની પ્રક્રિયા કરવામાં આવે તો ચેતનદ્રવ તેના મૂળ સ્વરૂપે રહી શકે નહિ એટલું જ નહિ પરંતુ આવી પ્રતિકૂળ પરિસ્થિતિ લાંબો વખત ચાલુ રહે તો ચેતનદ્રવના મૂળ સ્વરૂપમાં એવા અનેકવિધ ફેરફારો થાય કે જેથી એ ચેતનદ્રવમાંથી કોઈ જુદાં જ દ્રવ્યો ઉદ્ભવે. આમ પેલા કોયો વ્યક્તિગત રીતે એવા પલટાઈ ભય છે કે તેમનું મૂળ સ્વરૂપે પરિવર્તન થવું અશક્ય બને છે. આ સ્થિતિને કોયોની મૃત્યુદશા કહી શકાય. કોયોના સંખંધમાં જેમ બને છે તેમ પ્રાણીઓના વિષયમાં પણ સંભવે છે. કોઈ પણ વ્યક્તિશરીરનો તેની સમગ્ર ચેતના સાથેનો નાશ એટલે મૃત્યુ. વિજ્ઞાને પ્રાણીશરીરના મૃત્યુના, અસ્વાભાવિક મૃત્યુ, વ્યાધિજન્ય મૃત્યુ અને શરીર પ્રકૃતિજન્ય મૃત્યુ એમ ત્રણ વિભાગો પાડ્યા છે.

### અસ્વાભાવિક કારણો

પ્રથમ વિભાગનાં કારણોમાં અકસ્માતો, યુધ્ધપ્રસંગો આપઘાતો અને માનવશક્તિનો જેના પર કાબૂ નથી એ ધરતીકંપ ઇત્યાદિ બનાવોનો સમાવેશ થાય છે. આવા દરે કારણ વખતે સુનિયંત્રિત રીતે ચાલતા શરીરતંત્રમાં એકાએ અસહ્ય અને પ્રચંડ ફેરફારો થઈ જાય છે, અને અતિ નાજી રીતે ગોઠવાયેલા શરીરતંત્રની રાસાયણિક સમતુલાઓ એકાએ નાશ પામવાથી મૃત્યુ નીપજે છે. કોઈ અતિ પ્રિય સ્વજનના મૃત્યુસમાચાર સાંભળતાં જ આપું માનસતંત્ર ત્યારે ધડીભર ધંભી જાય છે તે વખતે દૃઢ્ય અને ફેફસાં ઉપરનો ઇચ્છાનધીન

મનનતત્રનો કાળુ કેવળ સરસી જાય છે આ સ્થિતિ અમુક દાણો કરતાં વધારે વખત રહે તો શ્વસનતત્ર અને રક્તાલિસરણ તત્રની ક્રિયાઓ બંધ પડી જાય અને મૃત્યુ નીપજે. આવી જ કોઈક વસ્તુ ન્યારે પિસ્તોલની ગોળી છાતીની આરપાર નીકળી જાય ત્યારે બની જાય છે. કડોડરજ્જુને કાપી નાખતા આ આઘાતથી ચિત્તંત્ર અને શરીર વચ્ચેના સંબંધો તૂટી જાય છે અને ચેતના તત્કાળ નાશ પામે છે તલવારનો કારી જખમ, શરીર પર સેકડો મણતુ એકાએક આવી પડતું વળન, અથવા તો શ્વાસમાગેને રૂધી લેતા જળપ્રવાહ-આ સર્વ અકસ્માતોને પરિણામે નીપજતા મૃત્યુમા આશુ ચ શરીરતંત્ર અસામાન્ય રીતે હલમલી જીકે છે અને એક દાણુજીવી સામનો કરી અતે બંધ પડી જાય છે માનવી ધારે તો આવા ઘણા અકસ્માતો માધી બચી શકે, અથવા તો યુદ્ધો અટકાવી શકાય તો આવાં આકસ્મિક કારણોથી નીપજતા મૃત્યુ ઘણા અશે ઓછા કરી શકાય.

### વ્યાધિજન્ય કારણો

માનવશરીરના વ્યાધિઓને લીધે નીપજતા મૃત્યુ ઉપર તો આજે વિજ્ઞાને આશ્ચર્યકારક વિજ્ઞય મેળવ્યો છે આ કારણોના એટલો બધો જીડો અને ઝીણવટલયો અભ્યાસ થયો છે કે પ્લેગ, કોલેરા, શીતળા, મેલેરિયા ટાઇફાઇડ, ક્ષય અને એવા જ બીજા રોજોથી થતા મરણોનું પ્રમાણ આજે ઘટતું જાય છે. વળી જીવવાની રીતમા પણ વિજ્ઞાને જે જે ફેરફારો સાધ્ય કર્યા છે તેને લીધે રોગના ઉપદ્રવોથી થતા મૃત્યુનો ભય સદંતર

જોછો થઇ ગયો છે. માણસ ધારે તો તેના જીવનમાંથી આજે નહિ તો એક બે દસકા પછી પણ સઘળા રોગોને નિર્મૂળ કરી શકે. આ ઉપરાંત જાળમરણનું પ્રમાણ પણ એટલું બધું ઘટાડી શકાય કે વ્યાધિથી થતાં મૃત્યુની સંખ્યા નહિવત્ થઇ રહે. આમ કરવાને માણસે વિજ્ઞાનની બધી જ પ્રાપ્તિઓનો ઉપયોગ કરી તેની જીવનપ્રણાલિકા ફરીથી રચવી પડશે. કેાઇ પણ કારણવશાત્ માણસ પ્રગતિશીલ વિજ્ઞાનની પ્રાપ્તિઓનો ઉપયોગ ન કરે તો રોગપ્રેરક જંતુઓના હૂમલાને પરિણામે તેના શરીર ઉપર અને શરીરચંત્રમાં એવી જાતના રાસાયણિક ફેરફારો થાય કે એમાંથી આખરે અસાધ્ય રોગાવસ્થા જન્મે. આ જંતુઓ અસનતંત્રમાં પ્રવેશે તો એના દરેક અંગમાં વિષમય દ્રવ્યો પ્રવર્તી રહે અને કેાપેની રાસાયણિક ઘટના એટલી બધી ફરી જાય કે એવા કેાપે માત્ર ઘાતક કચરા રૂપે જ એ તંત્રમાં રહેવા માંડે. આવો કચરો આંતે આસમાર્ગમાં એટલો જામી જાય કે એનું છેવટનું પરિણામ મૃત્યુ જ હોય. વળી પચનતંત્રમાં કેાઇ રોગજંતુઓ પ્રવેશી ત્યાં સફળ હૂમલો કરે તો એ તંત્રના અવયવો છિન્નભિન્ન થઇ જાય, તે પોતાનું કામ સુવ્યવસ્થિત રીતે કરી શકે નહિ અને આંતે આખું ચ તંત્ર પડી ભાગે. આમ મૃત્યુનાં આ બધાં કારણો શરીરમાં થતા અસામાન્ય રાસાયણિક ફેરફારો ઉપર અવલંબે છે. વિજ્ઞાને પ્રાપ્ત કરેલી સિદ્ધિઓ દ્વારા આવી વિકટ અને અસાધ્ય પરિસ્થિતિનો સામનો કરવાનું અશક્ય બન્યું છે. આમ ઉપર જણાવેલાં બીજા વર્ગનાં કારણોને લીધે થતાં મરણો ઉપર બેધઓ તેટલો કાબૂ લાવી શકાય તેમ છે.

## પ્રકૃતિજન્ય કારણો

ઉપરના બે વિભાગોમા જણાવેલા મૃત્યુના કારણો ઉપર થોડે ઘણે અંશે વિજય મેળવવા વિજ્ઞાનપ્રવૃત્તિ સમર્થ બની છે. પરંતુ આજે વૈજ્ઞાનિકની સામે જિલા થતા પ્રશ્નોમા મૃત્યુના સ્વાભાવિક કારણો ઉપર વિજય મેળવવાનો કોયડો ઉકેલ માગી લે છે. આધુનિક યુગની આટલી વૈજ્ઞાનિક પ્રગતિ હોવા છતાંય માનવી આ વિષયમા તેના પૂર્વજો કરતા વધારે સમર્થ નથી બન્યો. એ સ્વીકારણ જ રહ્યું મૃત્યુના ખીજાં બધાંય કારણો ખાદ્ય કરતાં પણ આખરે શરીરનો નાશ થવાનો જ એ નક્કી. આનું કારણ એ છે કે શરીરતરત્રનું ઘડતર જ એ પ્રકારનું છે તથા આપણી જીવનપ્રણાલિકા એ જાતની છે કે મૃત્યુ એ આપણા જીવનનો અપરિહાર્ય અંત બની રહે.

કેટલાક ચિત્રકારોએ કરેલી કલ્પના પ્રમાણે મૃત્યુ ભય કર અદૃહાસ્થ કરતા અને કંઈક અવાજ કરતા હાડપિંજરના સ્વરૂપે આવતું હોય છે. પરંતુ મૃત્યુની ખીજ પણ એક કલ્પના છે. મૃત્યુ હ મેશા બહુ જ ધીમે અને ખૂબ સચોટપણે આલી રહેલી એક ક્રિયા રૂપે શરીરમા પ્રવર્તી રહેલું હોય છે. અકસ્માતનો કે કોઈ વિઘાતક રોગનો હૂમલો ન હોય તો પણ મૃત્યુ પામવાની ધીરી ક્રિયા આપણા સૌના શરીરમા સદૈવ આલી રહી હોય છે. જાળડ જન્મે છે ત્યારથી જ આ ક્રિયાને લીધે મૃત્યુ પામવા માટે છે. સંપૂર્ણ ઉંલાસની ક્ષણોમા, નૃત્યના કોઈ રમણીય હલનચલન સમયે, અભિનયની કોઈ સુઘ્ધ કરી દેતી પગોએ કે સૂરીલા સંગીતની કોઈ મધુર તાબ સમયે, જ્યારે

મૃત્યુનો આપણને લેશ માત્ર પણ ખ્યાલ હોતો નથી, ત્યારે પણ મૃત્યુની ધીરી ક્રિયા શરીરચંત્રમાં ચાલુ જ રહેલી હોય છે. અર્થાત્ જન્મથી માંડી સારા ચ જીવન દરમ્યાન જ્યારે જ્યારે કોઈપણ હલનચલન થાય, કોઈ પણ સંવેદન જન્મે, કોઈ પણ વિચાર જાગે, ત્યારે શરીરચંત્રના ઘસાઈ રહેલા કોપોને લીધે મૃત્યુની ક્રિયા સદૈવ ચાલુ હોય છે. જન્મ પછીની દરેક ક્ષણે આપણે વૃદ્ધ થતા જઈએ છીએ.

ઉપરના વિવરણથી કદાચ જીવન વિષયક નિરાશા ભરેલા અને વિવાદપ્રેરક વિચારો ઉદ્ભવે, પરંતુ જીવનક્રિયાનું ચિત્ર ઉપર જણાવ્યું તેવું છેક નિરાશામય કે ભયપ્રદ નથી. શરીર-તંત્રમાં ચાલી રહેલી ક્રિયાઓનું સમ્યક્ અવલોકન કરતાં તરત જ ગમજાશે કે જેમ જેમ જૂના કોપો મૃત્યુ પામતા જાય તેમ તેમ જીવનમાં રહેલી સર્ગશક્તિના પ્રતાપે નવીન કોપો ઉદ્ભવતા જાય છે. કોપોના વ્યયોપાજ્ઞનની આ ક્રિયાથી જ જીવનમૃત્યુ વચ્ચેના સમપ્રમાણનો કાંઈક ખ્યાલ આવે. ણાસ્થાવસ્થા દરમ્યાન કોપસમૂહોની વ્યયક્રિયા કરતાં ઉપાજ્ઞનક્રિયા વધારે સાર્વત્રિક હોવાથી શરીરવૃદ્ધિ થાય છે. યુવાવસ્થામાં વ્યયોપાજ્ઞન ક્રિયાઓ વચ્ચેનું પ્રમાણ એટલું યોગ્ય રીતનું જળવાઈ રહે છે કે બીજા કશા અવરોધો ન હોય તો સંપૂર્ણ નીરાગી સ્થિતિ લાંબો વખત સાધી શકાય. આ દિશામાં વિજ્ઞાને થોડી ઘણી જે પ્રગતિ કરી છે તેનાથી કાર્યસાધક યુવાવસ્થા અને નીરાગી પ્રૌઢાવસ્થા લાંબા મમય મુધી સાચવી રાખવાનું આજે વધારે શક્ય બનતું જાય છે. પરંતુ હુલાવ્યવશાત્ કાર્યસાધક અને



નીરોગી ગ્રોહાવસ્થાની મર્યાદાઓ અપરિમિત રહી શકતી નથી. આપણી ગમે તેટલી દરકાર હોવા છતાં કાંઈક એવું બની જાય છે કે વ્યયક્રિયાની રાસાયણિક ઘટનાઓ ધીમે ધીમે બળવત્તર થતી જાય છે. આપણા શરીરનાં જુદા જુદાં તંત્રોમાંથી એકાદ તંત્રમાં ફાટ પડે છે અને વૃદ્ધાવસ્થાની શરૂઆત થાય છે. કોઈ વખત પચનતંત્રમાં તો કોઈ વખત ઉત્સર્ગતંત્રમાં અથવા ક્યારેક શ્વસનતંત્રમાં કે રક્તાભિસરણતંત્રમાં આવી ફાટ પડે છે અને મૃત્યુની ક્રિયા વેગવતી થતી લાગે છે. શરીરમાંથી સારી રીતે ન નીકળી શકતા કચરાને લીધે ઘણી વખત મૃત્યુની ક્રિયા વધારે વ્યાપક અને ઘેરી બનતી જાય છે. સાંધાઓમાં યુરિક એસિડનો જમાવ કે રક્તવાહિનીઓની શિથિલતા માનવીને મૃત્યુની વધારે સમીપ લઈ જાય છે. વળી જીવનમાં જીલશતી જીર્મિઓ અથવા તો તેને ઘેરી લેતા શોકાવેગો કે આનંદાવેશો પણ માનસતંત્રને ઘાતક આંચકા આપી મૃત્યુની ક્રિયાને ઝડપી બનાવે છે. મૃત્યુનાં આ શરીરપ્રકૃતિજન્ય કારણો જાણ્યા પછી કદાચ એવું સંભવિત બને કે જેનાથી આવાં કારણો જેમ બને તેમ ઓછાં ઉદ્ભવે એવા સંજોગો ઉપજાવી શકાય. આમ થાય તો મૃત્યુની ક્રિયાનો વેગ થોડે ઘણે અંશે ઓછો કરી શકાય.

### બાહ્ય કારણો

શરીરની સાથે સંકળાયેલાં મૃત્યુનાં બાહ્ય કારણોમાં આસપાસના વાતાવરણના ઉષ્ણમાનનો અને જીવન જીવવાના વેગનો સમાવેશ થઈ શકે. વૈજ્ઞાનિક અભ્યાસથી એમ માલૂમ પડ્યું

છે કે ઝોછા ઉષ્ણમાને રહેલાં પ્રાણીઓ વધારે ઉષ્ણમાને રહેતાં પ્રાણીઓ કરતાં લાંબુ આયુષ્ય ભોગવી શકે છે. ગરમ પ્રદેશના વતનીઓ કરતાં થંડા પ્રદેશના વતનીઓની વધારે લાંબી જીવનમર્યાદા આ જ સિદ્ધાંત પર અવલંબે છે. મોટા પાયાપર અને સાર્વત્રિક રીતે નિયંત્રિત હવામાનની<sup>૧</sup> યોજનાની સહાયથી ગરમ પ્રદેશનાં પ્રતિકૂળ હવામાનથી વધી પડતા જીવનક્રિયાના વેગને અટકાવી જીવનમર્યાદાને લંબાવી શકાય. વળી હવામાનનાં ભેજ કે તેની સુક્ષ્મ દશા ઉપર પણ જીવનની ક્રિયાઓનો આધાર રહે છે. ભેજવાળી હવામાં શરીરતંત્ર પર વધારે પડતા બોબને લીધે કોષોને વધારે ઘસારો લાગે છે. આ સર્વ કારણો કરતાં જ અસ્વાભાવિક વેગથી જીવાતા જીવનમાં કોષોનો ક્ષય ખૂબ ઝડપથી થાય છે; અને આથી મૃત્યુની ક્રિયા ઝડપી બને છે. દાખલા તરીકે નિયંત્રિત રીતે તાલીમ પામતા શરતના ઘોડાઓ જીવનની એટલી બધી શક્તિ ખર્ચી નાખે છે કે તેમનું સરેરાશ આયુષ્ય ગાડીને નોડાતા સામાન્ય ઘોડાના આયુષ્ય કરતાં સાધારણતઃ ઓછું જ હોય છે. અર્થાત્ જીવનની ક્રિયાનો વેગ જેટલો અસ્વાભાવિક તેટલો જ કોષોનો ઘસારો વધારે પડતો, અને સતત ચાલુ રહેલી મૃત્યુની ક્રિયા વધારે પડતી ઝડપી.

### કેટલીક પ્રાયોગિક વિગતો

ઉપરના મુદ્દાઓનું અવલોકન કરતાં એવું જ લાગે કે શરીરતંત્રની પ્રાકૃતિક લાક્ષણિકતા, બાહ્ય કારણોની શરીર પર

૧. નિયંત્રિત હવામાન : Air-conditioning.

યતી અસર અને જીવન દરમ્યાન ઉદ્ભવતા આવેશમય માનસ-  
વ્યાપારો-આ સર્વને લીધે સ્વાભાવિક મૃત્યુનાં કારણો પર  
વિજ્ઞાનને વિજય મળવો અશક્ય છે. પરંતુ હજી આ વિષયમાં  
વિજ્ઞાને છેવટની નિરાશા જાહેર કરી નથી. આજે ચાલી રહેલા  
પ્રાયોગિક અભ્યાસમાંથી થોડીક રસમય અને ઉપયોગી વિગતો  
વૈજ્ઞાનિકને મળી છે. અમુક જાતના કોપસમૂહોને યોગ્ય  
પોષણથી ઘણાં વર્ષો સુધી જીવંત રાખી શકાય છે. મરઘીના  
હૃદયના કોપસમૂહો તેના શરીરની બહાર, પંદરથી પછુ વધારે  
વર્ષ સુધી જીવંત રાખી શકાયા છે. આમ કરી શકવા માટે  
પોષક માધ્યમ, વ્યયદ્રવ્યોનો<sup>૧</sup> યોગ્ય નિકાલ અને રોગજંતુ-  
ઓનો અભાવ-આ ત્રણ વસ્તુઓ ખાસ આવશ્યક હોય છે.  
આ પ્રયોગોથી સાબિત થાય છે કે વ્યયદ્રવ્યો<sup>૨</sup>થી વિષોનો  
શરોરમાંથી સારી રીતે નિકાલ થઈ શકે, યથાર્થ પોષણ મળી  
શકે અને શરીરનાં વિવિધ તંત્રોની ક્રિયા વચ્ચે અત્યંત કાર્ય-  
સાધક સંવાદ હોય તો શરીરતંત્રનો ઘસારો બળવત્તર થઈ  
પડે નહિ એટલું જ નહિ, પરંતુ નવીન કોષોનું ઉપાજન સમર્થ  
રીતે થવાથી શરીરની પુનરુત્થના આપોઆપ સ્થિત થાય. સાદાં  
એકકોષી પ્રાણીઓમાં પુનર્જીવનની<sup>૨</sup> ક્રિયા આજે પ્રાયોગિક  
રીતે સફળ થઈ છે, પરંતુ સંકુલ માનવશરીરતંત્રમાં આ કેવી  
રીતે સાધ્ય થઈ શકે એ વિચારવાતું રહે છે. જે શરીરતંત્રના  
એક એક અવયવમાં કરોડો કોષો અત્યંત નાજુક રીતે અને  
છતાંય આશ્ચર્યકારક ચોક્કસાઈથી જોડવાયા છે તેમાં પુનર્જીવનની

ક્રિયા કયા સિધ્ધાંતો પર રચાયે? માનવીના માનસવ્યાપારો પણ એટલા સંકુલ છે કે લાંબુ આયુષ્ય સિધ્ધ કરવામા તે અતરાયરૂપ નીવડે આપણી ઊર્મિઓ અને આપણા આવેગો જીવનને અમુક અંશે દૂર કરે છે જ. લાંબુ આયુષ્ય ભોગવવા માટે કદાચ આપણે ઊર્મિઓ અને આવેગો વિનાનું અરંગદર્શી જીવન ગાળવું પડે વળી જીવનનો વેગ ધીમો કરવા માટે આપણને મિથ લાગતા હલનચલનોને પણ આપણે ઝોછા કરવા પડે. શરીરની ક્રિયાઓના પરિણામે એ તત્ત્વમાં જામતા "શ્રમવિષ"નો સારી રીતે નિકાલ કરવાને આપણે આપણા હલનચલનો માટે જૂથ જ તકેદારી રાખવી પડે આ બધું થાય તો આપણું સામાજિક જીવન, આપણી રસમય પ્રવૃત્તિઓ અને આપણા આનંદોનું શું થાય? પોતાની વેગવાન પ્રવૃત્તિઓ, અનિયંત્રિત ક્રિયાશક્તિ અને ઉદ્દામ આવેગોની કિંમત માણસે આપવી જ જોઈએ. જીવન જેટલું વધારે રંગીન તેટલી આયુષ્યમર્યાદા દૂરી. પ્રશ્ન એ છે કે માણસ માત્ર લાંબા આયુષ્ય માટે જીવે છે? આ પ્રશ્નના ઉત્તર ઉપર આ વિષયમા વિજ્ઞાનની ભાવિ પ્રવૃત્તિ રચાયે. આનંદઆવેગો અને સમગ્ર જીવનને આવરી લેતી ઊર્મિઓભરી સમૃદ્ધ જીવનની એક જ ક્ષણની જેને જાંખના હોય તેની સામે રબૂ થયેલી લાંબા, રંગવિહિન અને નિષ્ક્રિય આયુષ્યની સંભાવના કદાચ જરા પણ આકર્ષક ન લાગે.

આમ વિસ્તૃત આયુષ્યમર્યાદા કદાચ વૈજ્ઞાનિક કુતૂહળ

૧, શ્રમવિષ Fatigue-toxine,

સંતોષવા ખાતર સિધ્ધ કરી શકાય; પરંતુ તેનો વ્યાવહારિક સ્વીકાર આજે તો લગલગ અશક્ય લાગે છે. મૃત્યુનું આગમન કદાચ વ્યક્તિગત રીતે એક આઘાતરૂપે અનુભવાય, પરંતુ તેની સમગ્ર અસર તો જીવનને વધારે સખળ બનાવવા માટેની જ હોય છે. આ જોતાં જર્મન ફિલસૂફ ગેટેનું કથન, “સમૃદ્ધ જીવનની સિદ્ધિ અર્થે પ્રકૃતિ મૃત્યુની અતિ કાર્યસાધક ક્રિયા યોજે છે” સાચે જ યથાર્થ લાગે છે.



પદાર્થવિજ્ઞાન = Physics.  
 પરમ કક્ષા = Highest limit;  
 Crest.  
 પરમત સહિષ્ણુતા = Tolerance  
 for the opinions of others.  
 પરમ સત્ય = Ultimate Reality.  
 પરમેશતત્ત્વ = The idea of  
 Godhood.  
 પરિધાનપ્રથા = Clothing  
 system.  
 પરિપાક = Outcome; Result.  
 પરિપૂર્ણતા = Finish.  
 પરિમિતતા = Limitation.  
 પિતૃકોષ = Male-cell.  
 પિષ્ટમય પદાર્થો = Starchy  
 Carbohydrates.  
 પીએચ-અંશ = Ph-Value.  
 પુનરુત્થાન = Renovation.  
 પુનરુત્પાદન = Reproduction.  
 પુનર્જીવન = Resuscitation.  
 પૃથક્કરણ = Analysis.  
 યોગ્યપ્રથા = Dietetics.  
 યોગ્યસામગ્રી = Nutritive  
 materials.  
 પ્રકટીકરણ = Manifestation.  
 પ્રદીપ્યમાન = Lighting  
 arrangement.

પ્રકૃતિવાદી = Naturalist.  
 પ્રજીવનકી = Vitamins.  
 પ્રતિકર = Reaction.  
 પ્રતિક્રિયા = Reaction.  
 પ્રતીક-સ્વપ્નો = Symbol-  
 dreams.  
 પ્રસાધાતો = Reactions.  
 પ્રસરણશક્તિ = Tensile.  
 પ્રસાધનશાળા = Toilet-room.  
 પ્રાગૈતિહાસિક = Pre-historic.  
 પ્રાણીશાસ્ત્ર = Zoology.  
 પ્રાયોગિક એકીકરણ = Experi-  
 mental Synthesis.  
 પ્રારંભિક = Primitive.  
 બહિર્ગામી = Efferent.  
 બાહ્યપ્રેરણા = External stimuli.  
 ભૂસ્તરવિદ્યા = Geology.  
 ભૌતિક = Physical.  
 માતૃકોષ = Female-cell.  
 માધ્યમ = Medium.  
 માનવવંશવિદ્યા = Anthropology.  
 માનસશાસ્ત્રીય દષ્ટિ = Psycho-  
 logical view-point.  
 મૂત્રપિંડ = Kidney.  
 મૂલ્યાંકન = Evaluation.  
 મકેડેમાઈઝ્ડ રસ્તા = ગામરેના રસ્તા.  
 રક્ષીઓ = Escort-boats.

રસાયણશાસ્ત્ર = Chemistry.  
 રંગગ્રાહક = Colour-absorbant.  
 રંગ યોજના = Colour-scheme.  
 રણુ = Negative.  
 રૂપાંતર = Transformation.  
 રેયોન-રેવાઓ = બનાવટી રેશમ  
 તરીકે ઓળખાતા રેવાઓ.  
 રોગ-પ્રતિકાર = Prevention  
 of disease.  
 રોગ-સહિષ્ણુતા = Immunity  
 from disease.  
 હુતાશ્રયિ = Inferiority-  
 complex.  
 લક્ષણિકતાઓ = Characteristics  
 લાસ્ય = Grace.  
 લોમ = Fur.  
 વનસ્પતિહરિત = Chlorophyll.  
 વનસ્પતિશાસ્ત્ર = Botany.  
 વંશપરંપરાગત = Hereditary.  
 વાયુમાર્ગો = Air-routes.  
 વાયુયાન શાસ્ત્ર = Aeronautics.  
 વાયુવજો = Gas-bolts.  
 વાસ્તવિકતા = Reality.  
 વાહક દ્રવ્ય = Motor-fuel.  
 વિઘટના = Decomposition.  
 વિધાતક = Destructive.  
 વિદ્યુતચિત્ર = Television.

વિદ્યુતચુંબકીય = Electro-  
 magnetic.  
 વિદ્યુતચુંબકીય તોફાનો = Electro-  
 -magnetic cyclones.  
 વિદ્યુતપરમાણુઓ = Electrones.  
 વિધાન = Statement.  
 વિરંજક દ્રાવણો = Leaching  
 solutions.  
 વિરંજન = Bleaching.  
 વિંજન ચૂર્ણ = Bleaching  
 powder.  
 વિશારદ = Specialist.  
 વિશ્વશાસ્ત્રી = Cosmogonist.  
 વિષદ્રવ્યો = Toxins.  
 વિસંવાદિતા = Disharmony.  
 વીજન = Ventilation.  
 વૈદ્યક પ્રણાલીઓ = Systems of  
 medicine.  
 વૈદ્યકશાસ્ત્ર = Medical Science.  
 વ્યક્તિકરણ = Manifestation.  
 વ્યતિકર = Phenomenon.  
 વ્યવસ્થ = Waste-matter.  
 વ્યાવહારિક મેયોજન = Practical  
 application.  
 શક્તિ = Energy.  
 શક્તિધર = Power-house.  
 શકનાયક = Villain.

શરીરતંત્ર વિદ્યા = Physiology.

ચત્રક્રિયાશાસ્ત્ર = Surgery.

શિલ્પ = Sculpture.

શીતકળાટો = Refrigerators.

શીતળ હવાના પ્રવાહો = Air-conditioning plants.

શેષ દ્રવ્ય = Residual matter.

ગોપ્યુચોગ્ય = Assimilable.

શ્રમવિષ = Fatigue-toxine.

શ્રવણત ગુણો = Auditory  
nerves

સર્ગશક્તિ = Creative genius.

સમપ્રમાણ = Balanced.

સમૂહજીવન = Herd-life.

સમૂહમાનસ = Mass  
psychology.

સમૂહવૃત્તિ = ટોળામાં ગહેવાની વૃત્તિ  
= Gregarious instinct.

અમૂલ્યમંત્રિ = Public sanction.

સહજ = Innate.

સંકુચતા = Complexity.

મેપ્રદિત = Preserved.

ગંવજીવન = Commune-life.

મેપ્રચીત = Conscious.

સંયોજન = Application.

સુમેરુનયેતિ = Aurora Borealis

સુસજ્જિત = Well-furnished.

સૂર્યગૃહ = Solarium.

સેન્દ્રિય = Organic.

સેન્દ્રિય કોષ = Organic cell.

સૌરશક્તિ = Solar energy.

સ્થાપત્ય વિદ્યા = Engineering.

સ્થિતિચૂસ્ત = Conservative.

સ્થિતિસંરક્ષક = Conservative

સ્ફોટદ્રવ્યો = Explosives.

હીમખડકો = Ice-bbergs.



# શ્રી સયાજી-સાહિત્યમાલામાં પ્રસિદ્ધ થયેલાં “ વિજ્ઞાન ” સંબંધી પુસ્તકો

[ સાહિત્યમાલા ]

- ૧ (૨) ભૂપૃષ્ઠવિચાર:—કદમાશ્વરાય નયુભાઇ જોશી બી. એ, Herbertson's Physiography નો ગુજરાતી અનુવાદ ( ૧૯૧૭-૨૪ ) ૦-૧૨-૦
- ૨ (૧૨) વિજ્ઞાનપ્રવેશિકા:—પ્રો. હોટાશાલ બાળકૃષ્ણ પુરાણી, એમ. એ, " The Foundations of Science " નો ગુજરાતી અનુવાદ ( ૧૯૧૮ ) ૦-૧૧-૦
- ૩ (૧૭) ઉદ્ભિદ્ધિવિધાનું રેખાદર્શન:—લલિતાપ્રસાદ શ્રીપ્રસાદ દવે, બી. એ, બી. એસસી.; એલએલ બી. Sope ફ્રેટ "Botany-The Modern Study of Plants" નો ગુજરાતી અનુવાદ ( ૧૯૧૮ ) ૧-૦-૦
- ૪ (૬૩) વિદ્યુત:—સ્વર્ગસ્થ પ્રો. હસમનરામ કપૂરરામ મહેતા, એમ. એ., બી. એસસી. (ગુજરાતી) (૧૯૨૩) ૧-૪-૦
- ૫ (૭૦) રસાયન પ્રવેશિકા:—લલિતાપ્રસાદ શ્રીપ્રસાદ દવે, બી.એ., બી. એસસી. એલએલ. બી., (ગુજરાતી) (૧૯૨૧) ૧-૩-૦
- ૬ (૯૧) યામિક પ્રદીપ —સખારામ વિનાયક આપટે, એમ. એ. બી. એસસી. ( મરાઠી ( ૧૯૨૪ ) ૨-૬-૦
- ૭ (૧૧૭) સૂર્ય:—બળવંતરાય હરિલાલ વોરા બી. એસસી., ( ગુજરાતી ) ( ૧૯૨૭ ) ૦-૧૨-૦
- ૮ (૧૨૪) નૌકાબળ:—મહેશ નટવરરાય મહેતા, બી. એસસી., Achribild Hurd ફ્રેટ " Sea Power " નો ગુજરાતી અનુવાદ ( ૧૯૨૮ ) ૦-૧૧-૦
- ૯ (૧૫૪) તરવાની કળા:—શ્રીમંત મુકુંદરામ મહેતા, બી. એ; એલએલ. બી., ( ૧૯૨૯ ) ૦-૭-૦

- ૧૦ (૧૫૮) ભૂરચના — મોતીલાલ દિત્તભરામ અલખૌલા બી એ, બી.  
એસસી. ડૉ બોનીના અગ્રેજી પુસ્તક ઉપરથી. (૧૯૨૮) ૦-૧૧-૦
- ૧૧ (૧૧૧) માટીના પ્રાકૃતિક ઇતિહાસ — કેસરલાલ નાનાલાલ  
દીક્ષિત બી એસસી, 'Story of Clay' નો ( ગુજરાતી  
અનુવાદ ) ( ૧૯૨૬ ) ૮-૧૩-૦
- ૧૨ (૧૭૧) કૃષ્ણજાહનો બગીચો — માર્તંડ શિવભદ્ર પંડ્યા બી એજ.  
ગેડબોલે કૃત મરાઠી પુસ્તકનો અનુવાદ (૧૯૨૬) ૦-૧૨-૦
- ૧૩ (૧૭૨) તારાશાસ્ત્ર — હેલ્સ કર મર્ફિસ કર દ્વારા બી. એ., એનપર્સ  
કૃત 'The Stars' નો અનુવાદ (૧૯૨૬) ૮-૧૨-૦
- ૧૪ (૧૮૮) ભૂલ અને વર્તમાન ઉદ્દેશિકા સૃષ્ટિઓના સંબંધ -  
લલિતાપ્રસાદ મીપ્રસાદ દ્વે, બી એ; એલએલ. બી., બી  
એસસી, ( ગુજરાતી ) ( ૧૯૩૦ ) ૦-૧૫-૦
- ૧૫ (૨૦૬) કુદરતનું અવલોકન — વનસ્પતિવિચાર અને પ્રકૃતિશાસ્ત્ર  
સે માર્તંડ શિવભદ્ર પંડ્યા બી એજ. (૧૯૩૩) ૧-૦-૦
- ૧૬ (૨૧૫) વિદ્યુત — પ્રો નારાયણ હાશીન થ આપટે, એમ એ.  
બી. એસસી ( મરાઠો ) ( ૧૯૩૩ ) ૧-૪-૦
- ૧૭ (૨૨૨) ઉદ્દેશિકાઓની હિતકાંતિ — લલિતાપ્રસાદ મીપ્રસાદ દ્વે